

东南大学学位论文独创性声明

本人声明所呈交的学位论文是我个人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。尽我所知，除了文中特别加以标注和致谢的地方外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果，也不包含为获得东南大学或其它教育机构的学位或证书而使用过的材料。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示了谢意。

研究生签名：陈申宝 日期：2009-11-20

东南大学学位论文使用授权声明

东南大学、中国科学技术信息研究所、国家图书馆有权保留本人所送交学位论文的复印件和电子文档，可以采用影印、缩印或其他复制手段保存论文。本人电子文档的内容和纸质论文的内容相一致。除在保密期内的保密论文外，允许论文被查阅和借阅，可以公布（包括刊登）论文的全部或部分内容。论文的公布（包括刊登）授权东南大学研究生院办理。

研究生签名：陈申宝 导师签名：陈汉武 日期：2009.11.20

摘 要

通过对教师课堂教学质量的评价分析,帮助教师提高教学水平并为校领导提供决策支持是提高学校教学质量的重要途径。同时,鉴于传统纸质评教方式的落后,利用计算机网络进行在线评教并由计算机程序汇总结果已成为目前国内外各高校普遍采用的方法。本研究课题由此进行了相关理论研究和课堂教学质量评价系统的设计与开发,对提高学校的教学质量和教学管理效率有重要意义。

本课题通过研究教学质量评价的特征与作用、教学质量评价体系确定的原则和影响教学质量的主要因素,在比较分析现有教学评价体系优缺点基础上,制订了一套合理可行的适合我院的评价指标体系。对不同评价主体、不同课程类别分别建立了评价指标与权重。鉴于教学质量评价的复杂性与模糊性(非线性)特征,在对模糊数学理论进行研究的基础上,提出了用模糊综合评价法评价教师课堂教学质量的数学模型,保证评价结果的科学性与准确性。在系统需求分析与设计中,用面向对象的 UML 进行需求建模。在系统实现中,采用面向对象的软件工程方法与软件开发中常用的快速原型法,借助 ASP 开发技术和关系数据库技术,开发了一个 B/S 体系结构的教师课堂教学质量评价系统。

采用本系统进行评教,减少了教学管理的工作量,使得全员评教成为可能,减少了一部分学生评教造成的误差,使评教过程不受时间与空间的过分制约,确保了评价工作的公开、公平、公正、高效,为教学质量评价提供了一种全新而有效的途径。本课题的研究在理论和实践上都有十分重要的意义。

关键词: 模糊综合评价法 教学质量评价 面向对象 ASP

ABSTRACT

The project helps teachers to improve the teaching quality and provides decisions for school leaders by evaluating and analyzing the classroom teaching quality. With the usage of computer network, it achieves on-line teaching assessment and summarizes the result by computer programs, as well as changes the traditional paper-based teaching assessment methods. Nowadays, the technology becomes a widely adopted method in colleges and universities all over the world. The research studies on relevant theories and develops classroom teaching quality evaluation system. It improves teaching quality and teaching management efficiency in schools.

By the studying the characteristics, roles of teaching quality evaluation, the determine principles and main factors which affects teaching quality, the project maps out a reasonable and feasible evaluation system for our school. It bases on comparative analysis of current teaching evaluation system. Evaluations of different subjects, different types of courses are established with evaluate indicators and weights. Owing to complexity and fuzzy (non-linear) feature of teaching quality evaluation, it builds on the study of fuzzy mathematics theories, proposes a mathematical model using fuzzy comprehensive evaluation method, evaluates classroom teaching quality, and ensures scientific and accurate evaluation results. UML is used for object-oriented requirements modeling during the system requirements analysis and design. In the system implementation, object-oriented software engineering methods and rapid prototyping are applied with ASP technology and relational database development technologies. Finally, we develop a classroom teaching evaluation system with B / S architecture.

With the usage of such evaluation system, it can obviously reduce the workload of teaching management, make it possible to full teach assessment and reduce the error caused by partly teaching evaluation. The process of evaluation will not be limited by the time and space, and it can ensure the evaluation work open, fair, impartial, and efficient. It offers a new effective way for teaching quality assessment. The research project is very important both in theory and practice.

Keywords: Fuzzy comprehensive evaluation, teaching quality evaluation object-oriented, ASP

目 录

摘 要.....	I
ABSTRACT.....	II
第一章 绪论.....	1
1.1 课题的研究背景、目的和意义.....	1
1.1.1 课题研究背景.....	1
1.1.2 课题研究目的和意义.....	1
1.2 教学质量评价的发展历史与国内外研究现状.....	2
1.2.1 教学质量评价发展历史.....	2
1.2.2 教学质量评价的国内外研究现状.....	3
1.3 研究内容.....	7
1.4 论文安排.....	8
第二章 教师课堂教学质量评价指标体系研究.....	9
2.1 教学质量评价相关理论.....	9
2.1.1 教学质量评价的概念与分类.....	9
2.1.2 教学质量评价的特征.....	9
2.1.3 教学质量评价的作用.....	10
2.2 教师课堂教学质量评价指标的设计与权重的确定.....	11
2.2.1 教师课堂教学质量评价指标体系确定的原则.....	11
2.2.2 教师课堂教学质量评价指标体系的评价指标表与权重的确定.....	12
第三章 基于模糊理论的课堂教学质量评价模型.....	17
3.1 模糊数学基础.....	17
3.1.1 模糊概念和模糊集合.....	18
3.1.2 模糊关系与模糊矩阵.....	19
3.2 模糊综合评价法.....	20
3.2.1 模糊综合评价法综述.....	20
3.2.2 模糊综合评价法的过程与方法.....	21
3.3 模糊综合评价法在教学质量评价中的应用.....	24
3.3.1 学生对理论课评教的模糊综合评价法的评价模型与过程.....	24
3.3.2 评价结果综合评价.....	28
第四章 系统的分析与设计.....	31
4.1 系统的设计思想.....	31
4.2 系统分析.....	32
4.2.1 用户需求分析.....	32
4.2.2 主要用例活动图.....	34
4.3 系统设计.....	39
4.3.1 系统体系结构设计.....	39

4.3.2 系统功能设计	39
4.3.3 系统数据库设计	41
第五章 基于模糊理论的课堂教学质量评价系统的实现	47
5.1 软件开发技术与方法	47
5.2 系统开发工具简介	47
5.3 系统主要功能的实现	49
5.3.1 用户登录功能的实现	49
5.3.2 在线测评功能的实现	56
5.3.3 模糊综合评价结果功能的实现	58
5.3.4 评价结果查询功能的实现	63
5.4 评价系统的试用情况	64
第六章 总结与展望	66
6.1 研究工作总结	66
6.2 研究工作不足和展望	66
致 谢	68
参考文献	69
在学期间发表的论文	71

第一章 绪论

1.1 课题的研究背景、目的和意义

1.1.1 课题研究背景

随着高校的扩张,高校的教学质量如何不下降甚至提高成为教育部和社会关心的大问题。同时,各高校的基本建设已基本完成,主要工作从硬件建设转化到内涵建设即提高师资质量、教学质量、管理质量上来。教学质量也是学校的“生命”与“灵魂”,不仅关系着学校的生存与发展,也直接影响着学生的前途与命运。

进入 21 世纪,国际竞争日趋激烈。国际竞争归根到底是人才的竞争,提高人才培养的质量是各高校的当务之急。因此与教学质量相关的教学质量评价问题成为一项非常重要的工作。目前各高校都建立了教学督导,大力进行教学质量保障与监控体系建设,进行学生、教师、专家领导评教的教学质量体系建设。但目前的教学质量评价存在评价范围有限、指标体系缺乏科学性、评价方法不够公正、评价手段落后等问题,因此建立一套科学、公正、技术领先的教学质量评价系统显得尤为重要。

近几年来,教学评价学理论发展很快。我国学者提出了“模糊数学法”和“神经网络法”等评价方法。同时随着 Internet 技术的发展,越来越多的应用软件以 Web 作为运行平台,使网上评教成为可能,不但可以节省测评时大量的人力和物力,而且评价公开、公正、科学、时间自由、结果统计效率高、方便分析,能准确地反映教师的教学水平。甚至能利用人工智能、数据挖掘等技术进一步开发利用评价结果,为提高教学质量和管理水平服务^[1]。

综上所述,研究和开发一套合适的教师教学评价系统技术上可行,现实上需要。

1.1.2 课题研究目的和意义

开展教学质量评价工作,是检验和保证课堂教学质量的最有力措施。它可以对教师的教学质量水平进行客观、公开、公正的评价,使教师了解自己的教学状

态信息,便于及时改进教学工作,同时能够准确、科学地对每个教师的工作质量作出判断,为加强和改进师资队伍建设和提供可靠的信息和资料,为领导决策提供支持,最终达到提高教学质量的目的。

开展教学质量评价无论是对国家、学校还是教师个人来说,都具有十分重要的意义。本课题研究的主要意义有:

(1) 有利于调动教师的积极性,改进教学方法,提高教师素质

通过教师课堂教学质量评价,可以对教师起到促进作用,激发他们因材施教、改进不足、探索新的教学方法及提高自身素质的工作热情和能力,实现整个学校师资水平、教学质量的提高^[2]。

(2) 有利于加强教师队伍建设和提高教学管理科学化水平

通过课堂教学质量评价可了解教师素质及工作状况,以发现问题并有针对性地管理教师队伍。学校领导可知人善任,合理使用教师,有计划、有目的地培养和提高教师素质。故实施教学质量评价,对学校加强教师队伍建设提供决策和提高教学管理科学化提供可靠依据。

(3) 为高校教学质量评价提供借鉴和参考

本课题研究制订的科学合理的评价标准、公正的评价方法、网上操作的技术手段均为开展课堂教学质量评价的高校提供了一种思路和方法,值得借鉴和参考,为不断开发和完善更加科学、公正、合理、高效和实用的教学质量评价系统作出贡献。

1.2 教学质量评价的发展历史与国内外研究现状

1.2.1 教学质量评价发展历史

从20世纪50年代开始,一些研究者开始了对教师有效教学行为的研究,提出了许多具有实用价值的有效教学行为和无效教学行为。他们认为从教师教学行为的好坏中可以线性地“推导”出课堂教学质量的优劣。此时,我国课堂教学质量评价方法受前苏联的影响,常用听课的方法,但由于它的经验性强,在评价中的客观随意性影响了人们对它的运用^[3]。

20世纪80年代以来,教育统计学、教育测量学在我国逐步得到恢复和发展。

受西方早期教育评价思想家“泰勒”的影响,教育研究者希望以客观化、量化方式研究教学质量评价,但此时的量化主要仍集中为听评课的量化。

进入 21 世纪以来,我国教学质量评价的理论研究取得不少进展,主要有:

(1) 建立了多因素整合的评价指标体系

改变了凭学生成绩评价教学质量,按现代课堂理论和全面素质教育要求,研究了影响课堂教学质量的评价因素,建立了指标体系,注重对学生能力的评价。同时,不同类型的课程、不同类型的评价人员采用不同的评价指标体系。

(2) 定性评价与定量评价相结合

教学质量评价极其复杂,评价指标不可能无一遗漏地列出来,所以单一的定量评价无法对课堂教学质量优劣作出公正客观地评价,一些实质的东西只有靠定性分析才能揭示,而且定量的结果要靠定性来解释。定性与定量评价两者相辅相成,只有两者的结合,才能进行全面的辨证的综合分析,作出较为科学的评价。

1.2.2 教学质量评价的国内外研究现状

美、英、德等国家对教学质量评价的研究起步较早^{[4][5]}。美国从 20 世纪 90 年代以来,发展了大规模的基于课堂评估的教师评价,并建立了有关的信度和效度资料(Dwyer, 1994; Cousins, 1995; Ellet & Wren, 1996)。做的比较好的有美国麻省理工大学(MIT)的教学评估。MIT 的教学评估主要是学生自发进行的,由学生会组织推动实施,目的是为新一届学生选课提供参考信息。学生评教时强调教师的敬业精神、对业务的钻研精神、平易近人的品德和鼓励教师在课堂以外解答学生的问題,强调学生理论和实践紧密结合的学习方法,强调教师与学生的互动,强调所开设课程的前沿性和丰富程度,并对助教提出了很高的要求,所以在进行教学质量评价时也是围绕这几个方面展开的。通过对其评价指标的分析,发现 MIT 非常重视课程教材的有用性、课程内容的实践性,授课教师的教学态度、课堂的组织效果及教学效果,并对助教也进行了评价。

澳大利亚昆士兰大学(The University of Queensland)教学评估也很有特色。昆士兰大学非常重视学生评教,始终把对教师教学工作的有效监督和科学评估,作为教学管理的重要措施,这种监督和评估主要来自于每个学生对每门课、每个任课教师的评估,并由学校教学管理部门、各系的教学委员会负责指导、实

施。在评价的内容上,除了对教师授课各方面的评价,还有对教师总的评价,最后是开放性的问题。评价结束将信息加工整理后,及时反馈给教师,便于他们改进教学。具体作法是:让学生填写表格,一个学生一学期选几门课就应填写几张表。表格由学校教学研究所统一印制,表格上注明了课程代码、任课教师姓名,由学生无记名如实填写。表格说明部分特别强调了学生不能署名以及不能有任何提示信息,还说明了这项工作的意义和重要性,以确保每个学生的足够重视和所得信息的客观、全面和公正。评估表中的内容全面、具体,有 10 个小项和 1 个总的评价供学生选择后填涂圆圈,另有 3 个简答题,可操作性强。最后,系教学委员会和学校教学研究所将所得信息综合加工、整理,得到每个教师、每门课程的总体意见。通过此,一方面,校系两级行政领导能由此掌握教学情况,给评选优秀教学奖提供依据,并对反映较差的教师与课程进行指导和批评;另一方面也把对每个教师的评估意见(乃至原始表格)及时反馈给任课教师,以利于他们不断改进自己的教学。昆士兰大学的这种评价方式和目前国内很多高校所采用的教学质量评价方法基本相同。

我国的教学质量评价研究起步较晚。但近年来,我国许多高校在对教师教学质量评价体系的构建上,以及对教学评价的机构、内容、方法、作用都进行了广泛的讨论和研究,国内各高校都针对自身的实际情况建立了各自的教学质量评价体系。其中对教师教学评价体现的指标多集中于教学态度、教学内容、讲授能力、教学方法、教书育人等几个方面。而评价的方法除了传统的权重计分法外,近几年对于神经网络法、模糊数学法和马尔可夫链等方法国内学者也进行了很多有益的研究和探讨。同时,随着网络和计算机普及以及计算机教学评价技术开发的日趋成熟,越来越多的高校采用网络和计算机技术进行教学质量评价工作。

国内教学质量评价工作做的比较好的有:清华大学、北京师范大学、郑州大学和青岛海洋大学等。清华大学的教学评价体系总体上来说是比较全面的,在教学质量评价量表的内容设计上,根据不同的评价对象和课程,具体评价指标也不同,且问卷的内容不仅有具体评价指标的打分,还有总体评价以及开放性的问题。评价结果的处理不仅能整体上评价教师的授课质量如何,也可以找出教师授课在什么方面存在问题,以便能够有针对性地改进。

北京师范大学从 1986 年开展教学评价工作,是国内高校中最早开展教学评

价的高校之一。从 1991 年开始,北京师范大学采用教育与心理测量方法研究教学工作中的有效行为特征,并在国内最先用教师教学的有效行为特征作为教师教学质量的评价指标,编制评价量表。北京师范大学主要采用学生评价、同事评价、教师自评和专家评价等手段对教师教学质量进行评价。在采用学生评价时,还注意了以下问题,以求减少误差,使学生评价结果有效:

- ◆ 选择学生能够观察到的教师行为特征作为评价内容
- ◆ 采取不记名的方式进行评价,减少学生顾虑
- ◆ 在课程结束考试之前进行评价,避免考试因素对评价结果的影响
- ◆ 采用标准化方式组织学生评价等等

该校所采用的指标体系根据教师行为特征而定,评价表的编制根据使用人员的不同及学科性质的不同,评价内容也有所不同,且每种评价量表后面都有开放性的问题,这样也可以收集到评价者认为被评教师教学中的成功之处和需要改进的信息,更加有助于教学的管理工作以及教学质量的提高。且在由不同评价主体进行教学质量的评价时,充分考虑到了影响评价结果的各种可能性,在数据处理时也考虑了学生在评价时的态度问题。

郑州大学非常重视学生对教学质量的评价,为便于操作,在学生“问卷调查表”的设计方面作了一些改革措施。一是采用简易“测评量表”。用于期末对开设课程和授课教师的教学效果进行总体评价(采用五个评比量度)。思路是最大限度地简化评估指标体系,设计出实用的简易“问卷评价表”。二是利用互联网开展“网上教评”。由于“问卷调查法”一般只能在期末进行,教评信息的反馈明显滞后,不利于授课教师及时根据学生的反映改进教学。而互联网则处于全天候开放状态,在教学进程中,学生可随时对授课教师的教学行为进行评价和提出建议,教师也随时通过网上查询学生对自己教学效果的反映,起到瞬时“教学互动”效果。为保质保量地完成教评工作,郑州大学还开展教学效果“满意度”调查,并采取了让学生全程参与的做法,这些都具有很好的实际意义。郑州大学的教学评价中非常值得肯定的是已经实施了网上教评系统,能够对教学过程质量进行实时评价并及时改进,这在国内教学质量评价采用的方法上走在前列。

青岛海洋大学教学质量评估指标体系由一级指标、二级指标、权重和量化等级(优、良、合格、不合格)组成。一级指标四项,从教学工作的关键要素出发,

设计了教学基本要求(20分)、教学内容水平(35分)、教学方法手段(25分)、教学思想态度(20分)。二级指标16项,内涵为教材、讲课、教学法、创新精神和实践能力的培养、备课、教书育人、教改,等等。评估分过程评估和终结性评估两部分。过程评估是:首先专家或个人或集体听课、调研,其次在期中和期末两次向被评估课程的班级学生发放问卷进行学生评教,最后教学评估办公室把每门被评课程的信息整合、汇总形成“评估意见”反馈至被评课程教师和教师所在单位,以便改进教学,提高质量。终结性评估是:期末召开由“教学评估专家常设委员会”成员和本学期聘请的评估专家组成的教学评估专家委员会会议,对被评估课程作出诊断和终结性评价。青岛海洋大学的教学质量评价方法既体现了对教学过程的评价,又体现了对教学效果的评价。此校非常重视专家的评估,为了体现学生的主体作用和以学生为本的办学原则,也采用学生评教的方法,但对于学生评教时只在期中和期末发放两次问卷,却没有体现学生对教师授课过程质量评价的随时性。

对国内外高校教学质量评价体系通过评价主体、评价指标、评价结果反馈方式等方面进行分析比较。在评价主体方面,清华大学和北京师范大学做得较为全面,除了学生评价和专家评价,还考虑了教师自评和同事互评以及管理者评价。其它高校虽然不是很全面,但都非常重视专家和学生的评价,尤其是学生评教被认为是最重要的。说明上述高校都普遍重视学生评价和专家评价。国外的高校也很重视学生评教。在评价信息的反馈方面,清华大学是通过网上三级查询系统,校级领导和系级领导及教师本人都可进行教学评价信息的查询。北京师范大学是将关于每位教师的详细的评价结果反馈给教师本人,教师再结合自评对自己的教学进行反思。郑州大学通过网上教评系统的实施,教师也可随时查询学生对自己的评价情况。这几所高校做得较好,教师都能比较及时地获得关于自己的较详细的评价结果,从而有针对性的对自己的教学进行改进。澳大利亚的昆士兰大学把对每个教师的评估意见(乃至原始表格)及时反馈给任课教师,以利于他们不断改进自己的教学。在评价指标方面,国内外高校都很重视的指标有:

- ◆ 对教学工作有热情,讲课认真、投入
- ◆ 讲课思路清晰、阐述准确
- ◆ 讲授内容能够突出重点,讲清难点

- ◆ 启发性、讨论式,鼓励学生提出问题和质疑,并给予思路的引导
- ◆ 师生关系融洽,课下指导、交流好
- ◆ 教师的讲解能激发我的求知欲

教学质量评价在理论和实践上仍处于积极探索和有待完善的阶段,对其内涵、方法和步骤的理解有多种不同的观点和做法,需要我们进一步去探讨和研究。如何充分利用国内外理论成果,又不被它们所局限,如何研究出切合我国国情的理论与实践相结合的高校教学质量评价体系,是当前各高校需解决的主要问题,也是我校教学管理中的一个重点。

虽然现在国内很多高校对教师教学质量评价的研究都在进行并且部分学校也开始了校内的评估,但是如何结合本校的实际情况,建立一个全面、公正、可信的教学评价系统,却是各高校面临的一个问题。目前我国高校教学质量评价中存在以下主要问题:

(1) 评价指标体系有局限,难以真正反映评价对象的水平

在评价中一般只注重指标的行为化和可测性,但那些难以行为化和量化的指标常常被忽视或放弃,因此质量评价中常常只是将价值取向固定于某些特定的指标,只分析这些指标是否达到,因此,导致评价结果难以合理地区分评价对象的水平。

(2) 评价主体的积极性发挥不够

由于预先制定的评价指标体系规定了评价者“评什么”和“怎么评”,评价主体只是被动的评价。评价时间短,只是为完成评价任务而评价,难以真正体现评价主体的真实想法,使评价效果不好。

(3) 评价结果没有真正发挥作用

教学质量评价的主要作用是激励和促进教师深化教学改革、提高教学水平,但对教师得分和排名情况进行公布反而会打击和伤害部分教师的积极性。有的学校将评价结果只给校系领导参考而不告之教师本人,则起不到教师改进教学水平的作用。有的学校只用定量分析而不用定性分析,难以真正评价教师的教学工作。

1.3 研究内容

本课题研究的主要内容包括:

(1) 在充分研究现代教育评价学的基础上,建立了科学合理的不同课程、不同评价主体的教师课堂教学质量评价指标体系,能全面反映教师的师德、教学水平、教学态度和教学效果,使评价公正、客观、科学,同时为系统设计提供技术理论支持和为评价指标量化提供标准。

(2) 建立基于模糊理论的课堂教学质量模糊综合评价法的数学模型,能对评价主体给出的测评数据进行合理、快速、有效的处理,保证测评结果的有效性、公正性。

(3) 分析教学质量评价的系统需求,为系统功能设计提供依据。

(4) 用 ASP 技术实现 B/S 模式结构的一个初步可用的教师课堂教学质量网上评价系统。试用结果表明系统运行正常,满足网上评教需要,结果合理,保证了评价工作的公正、公开、科学、高效,有较好的应用效果。

1.4 论文安排

本文共分六章。

第一章为绪论。介绍了课题研究的背景、目的和意义,教学质量评价历史和国内外研究现状,课题研究内容和论文安排。

第二章研究了教师课堂教学质量评价指标体系。对理论课、实验(训)课、体艺课及学生、教师(同行)、专家领导等评价主体制定了不同的评价指标体系。

第三章建立了基于模糊理论的综合评价的数学模型,保证评价方法的先进性与科学性。

第四章主要完成了课堂教学质量评价系统的分析与设计。

第五章课堂教学质量评价系统的实现,包括软件开发技术与方法、系统开发工具简介、系统主要功能实现及试用效果分析。

第六章对所做工作进行总结,指出研究中存在的不足并对今后的研究工作作了展望。

第二章 教师课堂教学质量评价指标体系研究

2.1 教学质量评价相关理论

2.1.1 教学质量评价的概念与分类

所谓教学质量评价,就是利用教育评价的理论和技術对教学过程及其结果是否达到一定质量要求所作出的价值判断,可以简称为教学评价^[3]。其目的是为教学决策提供依据,实现对教学活动的调控,以促进教学质量不断提高和对被评价对象作出某种资格证明。

现代教学评价的一个基本原则是对被评价对象进行整体的及全方位、动态的评价,而不仅仅指对结果的评价。现代的教学评价是定量与定性同时进行的,是定性基础上的定量评价或者说是用定量手段作出定性的评价。

教学评价有许多不同的类型。按评价内容可分为学生学习质量评价、教师教学行为评价和教学管理评价;按评价目的、作用和时间可分为诊断性评价、形成性评价和总结性评价三种;按评价标准不同可分为绝对评价和相对评价等。

2.1.2 教学质量评价的特征

在高等教育中,教学评价具有以下四点特征:

(1) 评价内容的综合性

由于高等教育活动中的人物(教师、管理者)或事务(专业、课程等)具有系统的性质,对他们进行评估不仅是为了寻求其自身能具有好的工作效果和高的效益,而且还要考虑他们对教育发展的影响与贡献。因而,评价的内容和范围是广泛的,往往是综合评价。

(2) 评价目的的决策性

评价必然有它的目的:或表现为对教学质量的鉴定,或表现为对教学计划的审查,或表现为对教师的质量进行价值上的判断等,其结果都是为了选择或制定最适宜的决策。评价不是被评对象的终点,而是他们进程中的加油站:为了使他们能够达到更完善的境界。因此,评价的目的在于决策和行动。

(3) 评价认识的客观性

认识活动在本质上是反映、评价和创造的统一,评价在反映和创造之间起着

重要的桥梁作用。由于反映是客观的,对被评对象进行评价则表现了人们的意志和感情,带有主观成分。因此,评价认识的客观性极为重要,应该由超脱于被评对象利害关系的专家小组来完成。

(4) 评价方法的科学性

进行评价必须具有与目的相适应的科学方法,包括制定正确的方案,建立适当的指标体系,规定明确的质量标准,采用科学的量化方法等,尽可能地提高评价的信度与效度。

2.1.3 教学质量评价的作用

现代教育评价理论认为评价的最主要功能是改进与调控。具体地说,教学质量评价具有多重的功能,但以促进教学质量的不断提高为其首要功能,评价的重心不是放在结果的评定上,而是放在过程的形成上。当然对于不同的实际需求,评价的某种功能与作用会受到偏重。

归纳起来看,教学质量评价有五方面的功能^[3]:

(1) 反馈指导功能

所谓反馈指导功能是通过教学评价的反馈信息,指导与调节教师与学生的教和学的活动,从而增加教学活动的有效性。反馈指导功能包含两层意思,一是对教师教学工作的反馈指导,二是对学生学习的反馈激励与强化。教师利用评价的结果可以了解学生的实际情况,发现教学存在的问题,反思和改善自己的教学计划与教学方法。综合起来看:“通过教学评价提供的反馈信息,可以使师生明确教学目标,教学目标的实现程度,教学活动中所采取的形式和方法是否有利于促进所规定的教学目标的实现,积累资料以便提供关于如何才能更顺利地达到教学目标和修改教学目标本身的依据。”

(2) 管理功能

教学评价反映着教师教学的质量和水平,诊断出存在的优缺点和问题,这可以一方面监督着教师的教学劳动,另一方面也为评等分类、奖优罚劣提供比较可靠的依据,为一定的人事决策提供依据。

(3) 强化学习功能

无论是对教师还是学生,教学质量评价都为他们提供着重要的学习经验。客观公正的评价可以使教师明确教学工作努力的方向,学习他人之长,发扬自己之

长,克服自己之短,调动起工作的积极性。

(4) 导向功能

教学质量评价的内容、标准、指标在相当程度上左右着教师和学生努力的方向,教与学的方式方法对教学工作起着导向作用。

(5) 科学研究功能

在美国,教育评价的理论和方法就开始于 1933 年至 1940 年进步主义教育联盟的八年教学实验研究。在八年研究中采用的基本方式就是边实验边评价,在八年研究的报告中强调指出:“评价对实验的成功起了积极的重大的成功”。教学质量评价可以检验教学实验的成败,可以对新旧教材、教法等做出比较性判断。此外,教材、教具的开发、课程设置、师资素质的调查、学生学力的调查等研究都离不开教学质量评价的帮助。教学评价已成为教育科学研究中的重要工具。

2.2 教师课堂教学质量评价指标的设计与权重的确定

2.2.1 教师课堂教学质量评价指标体系确定的原则

教学质量评价指标体系是评价的客观性、公正性的保证,不仅要具有全面性、科学性、客观性和激励性,同时还要可操作性强。它的确定必须遵循以下原则:

(1) 导向性原则

充分体现现代高等教育的新理念、新方法、新手段,突出当前学校人才培养的特点与规律,把素质教育、创新教育的思想转化为系统、科学、规范、可行的教师授课要求,既注意对传授知识的评价,更强调对能力培养的考查;既注意教师教学的系统性和规范性,更体现教学方法、手段的创新和个性特色;既注重教师主导作用的发挥,更注重学员主观能动性的调动。

(2) 科学性原则

充分体现现代高等教育的基本规律,做到结构严谨、层次清楚、概念准确、表述简洁,并将定性评价与定量评价相结合,过程评价与效果评价相结合,正面评价与反面评价相结合。主观指标与客观指标相结合。

(3) 重点性原则

抓住当前影响高等院校教学质量的关键因素和存在的主要环节,抓住最能体现高校教学(高职教学为主)特征的基础性、学术性、互动性、启发性和效益性等要素,科学制定各级评价指标,合理分配权重系数,指标数量和权重分布适当。

(4) 创新性原则

突破传统教师教学质量评价体系的束缚,在体系结构、指标设计、内涵表述上推陈出新。

(5) 可行性原则

切合实际,简便易行,便于操作,过程简单,结果真实,提高评价的有效性和权威性。

(6) 主体性原则

评价主体主要有学生、同行教师、专家领导。学生是教师工作的对象,学生评价最具有权威性。学生评教的信度随参评学生人数的增加而提高。同行教师了解教材、教学目标及内容的深度与广度,是教学评价不可缺少的一部分。专家有一定的学术造诣和丰富的教学经验,在评价教师教学内容把握、教学方法和教学手段运用方面具有权威性。领导(教学管理干部)长期从事教育管理工作,具有丰富经验,通过评价工作能发现教学中存在的问题,最直接了解、掌握教师的第一手资料,为学校教学管理决策服务,使教学管理工作更科学,教师、教学部门的考核工作更为客观、公正。

2.2.2 教师课堂教学质量评价指标体系的评价指标表与权重的确定

制定科学的评价指标体系是提高评价的客观性、准确性的关键所在。教学质量评价指标体系是对教师教学活动质量和数量要求的具体规定,它是评价具体教学活动、教学目标和管理目标要考虑的全部因素的集合^{[6][7]}。由于不同的评价主体对同一评价项目的理解不相同,为了保证评价结果的准确性,对不同的评价主体,即学生、同行教师、专家领导要制定不同的指标体系。对不同类别的课程,包括理论课、实验课、体育课,评价项目也不尽相同,也要分别制定不同的指标体系。同时,每项指标的具体内容要用确切的语言描述。

评价指标体系的设置是否科学、全面,对评价结果非常重要,同时,在模糊综合评价中,权重是至关重要的,各项指标的权重的确定,也是影响评价结果的重要因素,它直接影响到综合评价的结果。因此,在制定权重时,不仅要考虑专家的意见,还要充分征求所有评价主体的意见,更需要在长期评价的基础上进行合理的修正,以使得权重的确定更科学,使评价最终结果更科学。权重确定的方法有许多,如 Delphi Method 法(德尔菲法,即专家评议法)、专家调查法、AHP

法(层次分析法)、比较矩阵法、模糊一致判断矩阵法,模糊优先矩阵法等。鉴于教学工作的特殊性与综合考虑高职院校的教学特点和规律,在教师课堂教学质量评价中权重的确定采用 DelphiMethod,即经过广泛征求专家意见,反复交换信息而得到的,使得权重的确定更加具有客观性,也更加符合实际情况。

依据上述,在广泛调研国内外课堂教学质量评价体系的基础上和比较研究现有指标及权重基础上,经过深入分析研究,结合浙江工商职业技术学院实际,我们按照不同的评价主体和课程的不同性质,制定出以下 7 种课堂教学质量评价表,分别用于学生、同行教师与专家领导及理论课程、体育课程和实验课程的测评。具体见表 2.1—2.7 所示。

说明:

(1)学生是教学的主体,是教师授课的直接对象,因此学生应作为评教的主体。同时,课堂教学以理论课为主,考虑因素较多,故表 2.1 中理论课学生评价课堂教学质量评价指标分二级。其指标体系分为:教学内容、教学态度、教学方法、教学效果、总体评价等五个一级指标,在每个指标里,再分为若干个二级指标。

(2)理论课课堂教学质量评价由于评价主体学生、同行教师、专家领导评价标准不一,故分 3 张表(表 2.1—表 2.3),而实训(验)课及体艺课由于同行教师、专家领导评价标准一致,因此这两类评价主体对实训(验)课(表 2.5)或体艺课(表 2.7)采用同一张评价表。

(3)由于教师、专家领导具备一定的分析与归纳能力及实训(验)课、体艺课评价指标相对较少,故除表 2.1 外,其它表的评价指标均为一级指标。

表 2.1 理论课课堂教学质量评价指标及权重表(学生用)

二 级			一 级		
序号	评价指标	权重	序号	评 价 指 标	权重
I	教学内容	0. 25	1	我认为教师讲课内容丰富，观点正确	0. 35
			2	我认为教师讲课重点突出、详略得当、难度适宜	0. 35
			3	我认为教师讲课能结合学科发展，介绍新成果	0. 15
			4	我认为教师讲课理论联系实际，传播学习和研究方法	0. 15
II	教学态度	0. 15	5	我认为本课程教学计划明确，教师备课充分	0. 5
			6	教师教学认真，对我们的要求严格	0. 2
			7	教师上下课准时，不随意调（停）课	0. 1
			8	教师对我们的作业批改认真、及时	0. 1
			9	教师经常课后辅导与学生交流	0. 1
III	教学方法	0. 25	10	教师为我们提供了课外参考书目并且有效	0. 1
			11	教师能运用多种新的教学方法，新的教学手段	0. 3
			12	教师能够认真组织教学，注意因材施教	0. 2
			13	教师的讲课进度快慢适中，对课堂时间安排合理	0. 2
			14	教师能够鼓励学生提出问题和个人观点并进行讨论	0. 2
IV	教学效果	0. 20	15	通过教师的教学，我理解并学会了该课程的内容	0. 4
			16	通过教师的教学，我对该学科的兴趣提高了	0. 1
			17	通过教师的教学，我认识、解决相关问题的能力提高了	0. 2
			18	教师讲课能促进学生的积极思考，富有启发性	0. 2
			19	教师的言传身教，有助于我们的做人、做事、做学问	0. 1
V	总体评价	0. 15	20	总体上，我对本课程的任课教师满意	1

表 2.2 理论课课堂教学质量评价指标及权重表(同行教师用)

序号	评价指标	权重
1	教学态度	0.1
2	教材熟练，讲课突出重点	0.15
3	语言表达能力与效果	0.1
4	注意更新教学内容	0.1
5	课堂纪律及学生听课情况	0.1
6	教学方法适应授课内容	0.15
7	举例恰当，理论联系实际	0.1
8	师生交流好，课堂气氛活跃	0.05
9	注意启发学生思维，鼓励创新	0.1
10	合理有效使用教学媒体	0.05

表 2.3 理论课课堂教学质量评价指标及权重表(专家领导用)

序号	评价指标	权重
1	教学认真负责，注重教书育人	0.1
2	条理清晰，理论严谨，逻辑性强，重点突出	0.15
3	教学方法多样灵活，注重启发式教学，注重因材施教	0.1
4	注重师生对话和交流，课堂气氛活跃	0.05
5	重视理论联系实际，注重培养学生分析问题和解决问题的能力	0.1
6	严格要求学生，出勤率高，听课率高，学生反映教学效果良好	0.1
7	重视教学艺术，口齿清楚，普通话流畅，频率适中，板书工整	0.05
8	合理有效使用教学媒体	0.05
9	知识的科学性准确性	0.2
10	综合评价	0.1

表 2.4 实训（验）课课堂教学质量评价指标及权重表(学生用)

序号	评价指标	权重
1	对教学工作有热情，教学态度认真，坚守岗位	0.1
2	讲课内容充实，简明扼要，重点突出，示范操作规范	0.1
3	严格要求我们，积极指导，耐心解答	0.1
4	重视对我们动手能力和科学作风的培养	0.15
5	熟悉实验内容，能及时解答我们的疑问	0.1
6	认真及时批改实验报告	0.05
7	能激发我们的实验积极性，实验收获大	0.05
8	教师能在实训（验）、实习开始前做必要的动员，例如安全教育等，在项目完成后做必要的总结	0.05
9	我们能在规定时间内独立完成老师布置的任务，作业适量	0.05
10	教师授课能考虑我们的接受能力，进度适中，对讲解和操作实践的时间能合理安排，设备利用率高	0.1
11	实训过程中，实训场所的设备故障率低，维修速度快	0.05
12	综合评价	0.1

表 2.5 实训（验）课课堂教学质量评价指标及权重表(同行教师、专家领导用)

序号	评价指标	权重
1	遵守教学纪律，坚守岗位	0.1
2	讲课内容充实，简明扼要，重点突出，示范操作规范	0.2
3	严格要求学生，积极指导，耐心解答	0.15
4	课前准备充分，在实训（验）、实习开始前做必要的动员，在项目完成后做必要的总结	0.1
5	学生参加实训（验）积极认真，操作安全规范，无迟到早退现象	0.15
6	实训（验）内容安排合适，循序渐进，学生容易理解与操作	0.15
7	考核评价认真、公正、有文字记录	0.05
8	注意启发学生思维，鼓励创新	0.1

表 2.6 体艺课课堂教学质量评价指标及权重表(学生用)

序号	评价指标	权重
1	教师每堂课都能提前到堂并作相应准备（包括教学场地、器材设施等）	0.05
2	教师仪表端庄，穿着符合课程性质的教学要求，教学纪律良好，教学态度认真	0.05
3	各项准备活动恰当、有效，放松活动充分，能结合教学内容	0.05
4	对教学工作有热情，授课认真	0.1
5	教师能规范、标准、娴熟地演示各项示范动作，口令清晰，动作要领讲解准确、便于理解，同时能适当增加理论内容	0.15
6	课程内容充实，难易度恰当，无随意性，对课堂时间能合理安排	0.15
7	老师能严格要求我们，课堂纪律良好，秩序井然	0.1
8	老师能因材施教，重视我们的个性发展，鼓励我们发挥自己特长	0.1
9	通过学习，我掌握了运动或有关学科的基本知识和技能操作，能进行自我锻炼	0.1
10	通过学习，我的体质有所增强，形成终身体育锻炼意识，对鉴赏文艺、科技成果的能力提高	0.05
11	总体上，我对本课程的任课教师满意	0.1

表 2.7 体艺课课堂教学质量评价指标及权重表(同行教师、专家领导用)

序号	评价指标	权重
1	遵守教学纪律，准时上下课	0.1
2	敬业精神强，授课认真	0.15
3	教学组织有条理，示范动作规范	0.2
4	采用启发式或参与式教学，注重师生互动	0.15
5	注重学生个性发展及培养自我锻炼能力	0.15
6	注重终身体育锻炼意识及文艺鉴赏能力、创新能力的培养	0.15
7	能激发学生的学习兴趣与主动性	0.1

第三章 基于模糊理论的课堂教学质量评价模型

评价工作的核心是建立评价模型。线性的评价模型计算简单,建模方便。目前现有的教学质量评价大多采用这一方法。但是实际上这种假设条件并不能成立,因此运用起来往往不能令人满意,评价结果的可信度也较差。事实上,由于不确定性,教育信息系统远比一般的工程系统要复杂,高度的模糊性和主观性是其主要特征。因为评价对象均含有多种属性,这些属性从不同侧面反映了评价对象的不同特征,而这些特征往往又带有一定程度的模糊性,即具有非线性特征。传统的讲求精确的数学方法显然不完全适合描述和处理该系统内部的各类信息,而模糊数学正是为了将数学引入到具有模糊现象和模糊概念的各个领域而发展起来的一个新兴的数学分支,它的出现使得数学的应用范围大大扩展。因此在教育信息的处理过程中引入模糊数学不仅必要,而且可行。基于这种思想,采用模糊数学的方法进行综合评价,将更接近于实际情况。

3.1 模糊数学基础

“模糊”的概念是美国柏克莱加州大学自动控制专家扎德赫(Lotfi A. Zadeh)于1965年最先提出的,其核心是最大限度地模拟人的思维及其推理功能,来研究现实世界中许多界限不清的事物^[8]。它的突出特点是以不确定的数值来取代确定的数值,从而开拓出更为广阔的天地。后来,经过科学家的不断努力,使之逐渐丰富和发展,成为指导人们实践活动的理论。

模糊数学是描述模糊现象和处理模糊信息的数学方法。它把模糊信息原来“是”或“非”的不确定性,转换为“一定程度”的“是”或“非”的确定性,例如:“高与矮”、“厚与薄”、“冷与热”、“年轻与不年轻”,这些非量化的模糊信息,在模糊数学中用一个叫隶属度的基本要领来表述。对不同高矮、厚薄、冷热及年轻的“程度”,给出不同的隶属值,这样便可用定量的数学方法来表述和处理模糊信息^[8]。

模糊数学对于教育研究的价值是多层次的。首先,它具有方法论意义。一方面,由于教育现象的模糊性,模糊数学的方法在帮助人们认识教育现象中有特殊的方法论意义;另一方面,模糊集合理论研究综合事物的整体结构关系和运算规

则,有可能用来研究复杂的教育系统,以揭示其内在的结构关系。其次,具有方法的意义。它提供的一系列应用层次的理论和数学手段,可以在教育研究中运用,从而大大提高教育研究运用数学作定量研究的能力^[9]。

这里有必要先介绍一下模糊数学的相关知识^[8]。

3.1.1 模糊概念和模糊集合

(1) 模糊概念

一个概念有其内涵和外延。所谓内涵是指符合此概念的对象所具有的共同属性,例如,“房屋”这一概念的内涵就是一切房屋所具有的共同特征:它有门窗,供人使用…;外延是指符合此概念的全体对象,例如“房屋”这一概念的外延就是世界上的一切房屋。在特定场合有明确外延的概念,现代数学里常用(普通)集合来表示。现代数学是以普通集合为基础的,它是描述和表现各门学科的形式语言和逻辑系统。

然而,现实生活中还有相当一部分概念在一些场合不具有明确的外延,例如,“青年人”、“高个子”、“身体结实”等等。相对于明确概念,我们把这样的概念称为模糊概念。这里所谓的模糊,即指对于连续过渡性的事物进行概念划分而产生的边界的不明确性。

根据经典数学中普通集合论的要求,一个对象对于一个集合,要么属于,要么不属于,两者必居其一,且仅居其一,绝不允许模棱两可。显然,普通集合不能用来描述模糊概念,而模糊概念在科学领域中又是处处可见的,特别是随着科学技术的不断发展,一些包含大量模糊现象和模糊概念的社会科学如经济学、心理学和教育学等,也都迫切要求定量化和数学化,以期对它们所研究事物的内在规律作出更加深入、科学的解释。

模糊数学用模糊集合来描述模糊概念。

(2) 模糊集合

无确定边界的集合,我们称之为模糊集合(Fuzzy Sets)。模糊集合的基本思想是:把普通集合中的绝对隶属关系加以扩充,使元素对“集合”的隶属度由只能取0和1这两个值,推广到可以取单位区间 $[0, 1]$ 中的任意一数值,从而实现定量地刻画模糊性事物。

如果论域 U （被讨论对象的全体）中的任意一个元素 u （论域中的每个对象）对集合 A 的隶属函数 μ_A 在 u 上都对应着一个值 $\mu_A(u)$ ，且 μ_A 满足：

$$0 \leq \mu_A(u) \leq 1$$

即
$$\mu_A(u) \in [0, 1]$$

我们则说隶属函数 μ_A 确定了论域 U 上的一个模糊子集 A ，或简称模糊集合 A ， $\mu_A(u)$ 称为 u 对于模糊子集 A 的隶属度。 $\mu_A(u)$ 的大小反映了 u 对于模糊集合 A 的隶属程度， $\mu_A(u)$ 的值越接近1，表示 u 隶属于 A 的程度越高； $\mu_A(u)$ 的值越接近0，表示 u 隶属于 A 的程度越低。

当论域是有限集时，模糊集 A 可以表示为：

$$A = \mu_A(u_1)/u_1 + \mu_A(u_2)/u_2 + \cdots + \mu_A(u_n)/u_n$$

或
$$A = (\mu_A(u_1), \mu_A(u_2), \cdots, \mu_A(u_n))$$

式中的 $\mu_A(u_i)/u_i$ ，并不表示“分数”，而是表示论域中的元素 u_i 与其隶属度 $\mu_A(u_i)$ 之间的对应关系，符号“+”也不表示“求和”，而是表示模糊子集在论域 U 上的整体。

3.1.2 模糊关系与模糊矩阵

模糊关系与模糊矩阵之间是一一对应的，模糊矩阵是研究模糊关系的重要工具。

(1) 模糊关系

客观世界的万事万物之间普遍存在着联系，描述事物之间联系的数学模糊之一就是“关系”，常用字母 R 来表示。

模糊关系是普通关系的推广，普通关系只能描述元素之间关系的有或者无，而模糊关系则可以描述出元素之间的多少。

直积 $U \times V = \{(u, v) | u \in U, v \in V\}$ 的一个模糊子集 R ，称为 U 到 V 的一个模糊关系。如果 $(u, v) \in U \times V$ ，称 $\mu_R(u, v)$ 为 (u, v) 具有关系 R 的程度， $\mu_R(u, v)$ 亦可简记为 $R(u, v)$ 。当 $U=V$ 时，称 R 为 U 中的模糊关系。

例1 设 $X = \{x_1, x_2, \cdots, x_m\}$ 是 m 个工作人员的集， $Y = \{y_1, y_2, \cdots, y_n\}$ 是 n 项工作集。若 x_i 能胜任 y_j ，就表示 x_i 与 y_j 存在 R 关系，否则 x_i 与 y_j 没有关系 R ，

这就是“普通”关系 R 。其实,某个人对某项工作的能胜任与否是又有程度上的差别的。若用 $r_{ij} \in [0,1]$ 表示第 i 个工作人员能胜任第 j 项工作的程度,就可以获得由 X 到 Y 的Fuzzy关系 R ,且 $\mu_R(x_i, y_j) = r_{ij}$ 。

(2) 模糊矩阵

设 $U = \{u_1, u_2, \dots, u_m\}, V = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$ 均为有限集,则从 U 到 V 的模糊关系 R 可以用 $m \times n$ 阶矩阵来表示,仍记作 R ,即

$$R = (r_{ij}), \quad r_{ij} = \mu_R(u_i, v_j)$$

其中 $r_{ij} \in [0,1], 1 \leq i \leq m, 1 \leq j \leq n$ 。

满足上式的矩阵,称为模糊关系矩阵,简称模糊矩阵。

模糊集合与模糊矩阵和一般的集合与矩阵一样,都可以进行相应的运算。

3.2 模糊综合评价法

3.2.1 模糊综合评价法综述

综合评价是对多种属性的事物,或者说其总体优劣受多种因素影响的事物,做出一个能合理地综合这些属性或因素的总体评价。模糊综合评价就是当评价因素具有模糊性时,应用模糊集合、模糊关系和模糊矩阵原则,考虑与被评价事物相关的各个因素对其所作的综合评价。模糊综合评价是基于评价过程的非线性特点而提出的,它是利用模糊数学中的模糊运算法则,对非线性的评价论域进行量化综合,从而得到可比的量化评价结果的过程。研究课程教学质量必须综合考虑各方面的因素,进行全面有效的评价,这里评价的着眼点是所要考虑的各个相关因素。为此,我们引入模糊综合评价的思想,指导本研究的工作思路。

模糊综合评价最早是由我国学者汪培庄于20世纪80年代初提出的,其优点是:数学模型简单,容易掌握,对多因素、多层次的复杂问题评价效果比较好,是别的数学分支和模型难以代替的方法^[10]。正是这一优点使它深受广大科技工作者的欢迎和重视,并迅速波及到国民经济和工农业生产的方方面面,得到广泛的应用。广大实际工作者运用此模型取得了一个又一个的成果。与此同时,还吸引了一些理论工作者对此模型进行深化和扩展研究,出现了一批诱人的成果,诸

如:多级模型、算子调整、范畴统观等等。而且,针对实际应用中模糊综合评价模型常遇到的一些问题,对其进行了改进,可采用多层次模糊综合评价模型和广义合成运算的模糊综合评价模型^[11]。

3.2.2 模糊综合评价法的过程与方法

具体过程是:确定评价因素(或评价指标)集合,再设定这些因素所能选取的评审等级,组成评语的模糊集合(称为评价集),确定评价因素的权重集合,分别求出各单一因素对各个评审等级的归属程度(称为模糊矩阵),然后根据各个因素在评价目标中的权重分配,通过计算(称为模糊矩阵合成),求出评价的定量解值。

模糊综合评价的数学模型是由评价指标集 U (指标集 U)、评价集 V 、权重集 A 和评价矩阵 R 构成的。假设已知指标集 $U = \{u_1, u_2, \dots, u_m\}$ 和评价集 $V = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$,其各指标的权重集 A 为 U 上的模糊子集 $A = (a_1, a_2, \dots, a_m)$,其中, a_i 为第 i 个指标所对应的权重,且 $\sum_{i=1}^m a_i = 1$ 。设第 i 个指标的评价为 U 到 V 上的模糊关系: $R_i = (r_{i1}, r_{i2}, \dots, r_{in})$, $i=1, 2, \dots, m$,于是 m 个指标的评价矩阵为

$$R = (r_{ij})_{m \times n} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \cdots & r_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \cdots & r_{mn} \end{bmatrix}$$

因此,综合评价的结果为 A 与 R 的合成,写作:

$$B = A \circ R = (b_1, b_2, \dots, b_n)$$

它是评价集 V 上的一个模糊子集。

“ $\circ$ ”是合成运算符。据模糊矩阵的运算法则,计算 B 中元素的方法一般有四种,因此综合评价法一般存在四种模式。

模式(1): $M(\wedge, \vee)$ 主因素决定型(最大—最小型), $b_j = \bigvee_{i=1}^m (a_i \wedge r_{ij})$ 。该

模式的局限在于过分突出某一因素,缺乏全面性。主因素(权重集合 A 中最大元素对应的评价指标)的权重为综合评价矩阵 B 中元素的上界,只要在主因素上得到好成绩,使其不小于权重值,综合评价矩阵中的最大值就是主因素的权重值,

与其它因素的成绩无关,这导致大量信息丢失,评价导向偏颇。

模式(2): $M(\bullet, \vee)$ 主因素突出型(最大一积型), $b_j = \bigvee_{i=1}^m (a_i \bullet r_{ij})$ 。该

模式可以突出主要因素,能较好地反映单因素评价结果的重要程度。对信息的利用较模式(1)有所增加(乘运算 $a_i \bullet r_{ij}$ 不会丢失信息),但取大运算 $\vee$ 仍丢失不少信息,不宜采用。

模式(3): $M(\wedge, \oplus)$ 不均衡平均型, $b_j = \min[1, \sum_{i=1}^m (a_i \wedge r_{ij})]$ 。前期数据处理丢失信息较多,不宜采用。

模式(4): $M(\bullet, \oplus)$ 加权平均型, $b_j = \min[1, \sum_{i=1}^m (a_i \bullet r_{ij})]$, 如果满足

附加条件: $\sum_{i=1}^m a_i = 1$, 则 $b_j = \sum_{i=1}^m (a_i \bullet r_{ij})$, 该模式中所有元素都参与运

算,对综合评价矩阵 B 的元素都有实质性贡献,充分利用各方面信息,评价较合理,经常被采用。

综合评价模式(4)基于加权平均法的思想,故称为“加权平均型”。经过计算机仿真对比,系统中对教学质量评估的合成运算采用了加权平均型^[12]。如果评价因素只有一个层次,可以直接采用综合评价法模式(4)计算评价结果。若系统比较复杂,考虑的指标(评价因素)又多,且各指标之间还有层次之分时,这时还可以把指标集 U 按某些方式(例如按树形数据结果方式)分类,先对低层次的每一类作综合评价,再对评价结果进行“类”之间的高层次的综合评价,一级一级往上评,一直评到最高层次得出总的综合评价结果,进行多层次的模糊综合评价,即将模式(4)进一步推广到多级模糊综合评判。下面以二级模糊综合评价为例说明。

此时,在指标集 U 中,假设第 i 个指标 u_i 由 k 个子指标组成:

$$u_i = \{u_{i1}, u_{i2}, \dots, u_{ik}\}, i=1, 2, \dots, m$$

式中, k 根据实际情况可取为 1, 2, ... 等数。

由此,根据各指标间的关系,可以对其划分构造指标关系表,如表 3.1 所示(表中以 2 个指标 2 层为例),其中 a_i, a_{ij} 分别表示各主指标和子指标的权重。

表 3.1 例表

第二层			第一层		
序号	评价指标	权重	序号	评价指标	权重
一	u_1	a_1	1	u_{11}	a_{11}
			2	u_{12}	a_{12}
二	u_2	a_2	1	u_{21}	a_{21}
			2	u_{22}	a_{22}
			3	u_{23}	a_{23}

这样，根据指标关系表，首先对 u_i 中的单一子指标 u_{ij} 作单指标评价，由各评价指标的评价结果得出其评价矩阵 $R_i^{(1)}$ ，对 u_i 有 $R_i^{(1)} = [r_{ijg}^{(1)}]_{k \times n}$ ，($i=1, 2, \dots, m, j=1, 2, \dots, k, g=1, 2, \dots, n$)，其中 $r_{ijg}^{(1)}$ 表示 u_i 中的第 j 个单一子指标 u_{ij} 对第 g 个评语等级的隶属度。

根据合成运算公式，有：

$$B_i^{(1)} = A_i^{(1)} \circ R_i^{(1)} = (a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{ik}) \circ \begin{bmatrix} r_{i11} & r_{i12} & \cdots & r_{i1n} \\ r_{i21} & r_{i22} & \cdots & r_{i2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ r_{ik1} & r_{ik2} & \cdots & r_{ikn} \end{bmatrix} = (b_{i1}^{(1)}, b_{i2}^{(1)}, \dots, b_{in}^{(1)})$$

即为第一级模糊评价的结果，随后把 $B_i^{(1)}$ 作为 u_i 的单指标评判向量，即可得出关于 U 的全部指标的评价矩阵：

$$R^{(2)} = \begin{bmatrix} B_1^{(1)} \\ B_2^{(1)} \\ \cdots \\ B_m^{(1)} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{11}^{(1)} & b_{12}^{(1)} & \cdots & b_{1n}^{(1)} \\ b_{21}^{(1)} & b_{22}^{(1)} & \cdots & b_{2n}^{(1)} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ b_{m1}^{(1)} & b_{m2}^{(1)} & \cdots & b_{mn}^{(1)} \end{bmatrix}$$

进而可得到指标集 U 的综合评价向量：

$$B^{(2)} = A^{(2)} \circ R^{(2)} = (a_1, a_2, \dots, a_m) \circ R^{(2)} = (b_1^{(2)}, b_2^{(2)}, \dots, b_n^{(2)})$$

如果评价体系中有多个评价主体,则分别计算出每个评价主体的综合评价向量 $B_1, B_2, B_3, \dots$, 则得到总体综合评价矩阵 $R = (B_1, B_2, B_3, \dots)$, 再根据每个评价主体所占的权重 $A = (A_1, A_2, \dots, A_m)$, 可得到 $B = A \circ R$ 为最终评价结果矩阵。

如果采用隶属度大小决策法,根据 B 即可作出判断。如果不想用隶属度大小来决策,可对评价集 V 的不同等级赋予不同值,如采用百分制、五分制或十分制,再根据综合评价结果的 B , 得到最终的综合评价价值 Z (得分):

$$Z = B \cdot G^T$$

其中, B 为综合评价矩阵, G^T 为评价等级评分行向量的转置。

3.3 模糊综合评价法在教学质量评价中的应用

根据上一节论述及在本文第二章确定的我校的教学质量评价指标及权重。下面以学生理论课评教为例说明具体建立模糊综合评价法的评价模型与过程,并给出学生、同行教师、专家领导评教结果的综合评价。

3.3.1 学生对理论课评教的模糊综合评价法的评价模型与过程

因为学生对理论课评教体系分一级指标和二级指标,所以要用到二级模糊综合评价。

(1) 确定指标集 U_1 (学生对理论课评教指标集设为 U_1 , 同行教师对理论课评教指标集设为 U_2 , 专家领导对理论课评教指标集设为 U_3)

$$U_1 = \{\text{教学内容, 教学态度, 教学方法, 教学效果, 总体评价}\} = \{u_1, u_2, u_3, u_4, u_5\}$$

每个 u_i 又分为第一级若干指标(见表 2.1)。

(2) 确定评价集 V

对每一项指标的评价结果分为 5 个等级: 非常满意 (A)、满意 (B)、基本满意 (C)、不满意 (D)、非常不满意 (E), 则

$$V = \{\text{非常满意 (A), 满意 (B), 基本满意 (C), 不满意 (D), 非常不满意 (E)}\}$$

$$=\{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5\}。$$

(3) 确定一、二级权向量 $A_i^{(1)}$ ($i=1, 2, 3, 4, 5$) 和 $A^{(2)}$

各指标的权向量参见表 2.1。

(4) 确定一级模糊评价矩阵 $R_i^{(1)}$ ($i=1, 2, 3, 4, 5$)

我们在某位教师在某个学期担任的某门课程的学生中任意抽取 20 名学生, 分别对该名教师进行评价, 对最后的结果进行收集, 将所列的各项指标进行评价, 进而得到评价矩阵。

统计各项指标的所有评价结果, 则可得到 $R_i^{(1)}$ 中各指标 $r_{ijg}^{(1)}$ 的值。例如, 参评学生数为 20 人, 对某位教师二级第一项评价指标“教学内容”中的一级第一项评价子指标“我认为教师讲课内容丰富, 观点正确”这一项指标评价结果为: 非常满意 (A): 14 人, 满意 (B): 4 人, 基本满意 (C): 2 人, 不满意

(D): 0 人, 非常不满意 (E): 0 人, 则得 $r_{111}^{(1)} = \frac{14}{20} = 0.7$, $r_{112}^{(1)} = \frac{4}{20} = 0.2$,

$r_{113}^{(1)} = \frac{2}{20} = 0.1$, $r_{114}^{(1)} = 0$, $r_{115}^{(1)} = 0$ 。同理可得其他隶属度。本文对

20 名学生的评价数据进行统计, 结果如表 3.2 所示。

表 3.2 理论课学生评教数据

一级		评价结果人数统计				
序号	评 价 指 标	A	B	C	D	E
1	我认为教师讲课内容丰富，观点正确	17	2	1	0	0
2	我认为教师讲课重点突出、详略得当、难度适宜	10	7	2	1	0
3	我认为教师讲课能结合学科发展，介绍新成果	10	5	3	1	1
4	我认为教师讲课理论联系实际，传播学习和研究方法	10	6	2	1	1
5	我认为本课程教学计划明确，教师备课充分	15	4	1	0	0
6	教师教学认真，对我们的要求严格	12	5	2	1	0
7	教师上下课准时，不随意调（停）课	13	5	1	1	0
8	教师对我们的作业批改认真、及时	13	4	1	1	1
9	教师经常课后辅导与学生交流	12	5	1	1	1
10	教师为我们提供了课外参考书目并且有效	14	5	1	0	0
11	教师能运用多种新的教学方法，新的教学手段	14	5	1	0	0
12	教师能够认真组织教学，注意因材施教	10	5	2	2	1
13	教师的讲课进度快慢适中，对课堂时间安排合理	10	9	1	0	0
14	教师能够鼓励学生提出问题和个人观点并进行讨论	9	8	1	1	1
15	通过教师的教学，我理解并学会了该课程的内容	10	7	2	1	0
16	通过教师的教学，我对该学科的兴趣提高了	10	6	2	1	1
17	通过教师的教学，我认识、解决相关问题的能力提高了	10	8	2	0	0
18	教师讲课能促进学生的积极思考，富有启发性	10	9	1	0	0
19	教师的言传身教，有助于我们的做人、做事、做学问	6	12	1	1	0
20	总体上，我对本课程的任课教师满意	1	17	1	1	0

由上表可得一级模糊评价矩阵 $R_i^{(1)}$ ($i=1, 2, 3, 4, 5$)

$$\text{其中: } R_1^{(1)} = \begin{bmatrix} 0.85 & 0.1 & 0.05 & 0 & 0 \\ 0.5 & 0.35 & 0.1 & 0.05 & 0 \\ 0.5 & 0.25 & 0.15 & 0.05 & 0.05 \\ 0.5 & 0.3 & 0.1 & 0.05 & 0.05 \end{bmatrix},$$

$$R_2^{(1)} = \begin{bmatrix} 0.75 & 0.2 & 0.05 & 0 & 0 \\ 0.6 & 0.25 & 0.1 & 0.05 & 0 \\ 0.65 & 0.25 & 0.05 & 0.05 & 0 \\ 0.65 & 0.2 & 0.05 & 0.05 & 0.05 \\ 0.6 & 0.25 & 0.05 & 0.05 & 0.05 \end{bmatrix}$$

$$R_3^{(1)} = \begin{bmatrix} 0.7 & 0.25 & 0.05 & 0 & 0 \\ 0.7 & 0.25 & 0.05 & 0 & 0 \\ 0.5 & 0.25 & 0.1 & 0.1 & 0.05 \\ 0.5 & 0.45 & 0.05 & 0 & 0 \\ 0.45 & 0.4 & 0.05 & 0.05 & 0.05 \end{bmatrix},$$

$$R_4^{(1)} = \begin{bmatrix} 0.5 & 0.35 & 0.1 & 0.05 & 0 \\ 0.5 & 0.3 & 0.1 & 0.05 & 0.05 \\ 0.5 & 0.4 & 0.1 & 0 & 0 \\ 0.5 & 0.45 & 0.05 & 0 & 0 \\ 0.3 & 0.6 & 0.05 & 0.05 & 0 \end{bmatrix}$$

$$R_5^{(1)} = (0.05 \quad 0.85 \quad 0.05 \quad 0.05 \quad 0)$$

(5) 一级模糊评价结果

由一级权向量 $A_i^{(1)}$ 和一级模糊评价矩阵 $R_i^{(1)}$ ($i=1, 2, 3, 4, 5$) 可得一级模糊评价结果 $B_i^{(1)}$ 。

$$\begin{aligned} B_1^{(1)} &= A_1^{(1)} \bullet R_1^{(1)} = (0.35, 0.35, 0.15, 0.15) \bullet \begin{bmatrix} 0.85 & 0.1 & 0.05 & 0 & 0 \\ 0.5 & 0.35 & 0.1 & 0.05 & 0 \\ 0.5 & 0.25 & 0.15 & 0.05 & 0.05 \\ 0.5 & 0.3 & 0.1 & 0.05 & 0.05 \end{bmatrix} \\ &= (0.6225, 0.24, 0.09, 0.0325, 0.015) \end{aligned}$$

$$B_2^{(1)} = A_2^{(1)} \bullet R_2^{(1)} = (0.5, 0.2, 0.1, 0.1, 0.1) \bullet \begin{bmatrix} 0.75 & 0.2 & 0.05 & 0 & 0 \\ 0.6 & 0.25 & 0.1 & 0.05 & 0 \\ 0.65 & 0.25 & 0.05 & 0.05 & 0 \\ 0.65 & 0.2 & 0.05 & 0.05 & 0.05 \\ 0.6 & 0.25 & 0.05 & 0.05 & 0.05 \end{bmatrix}$$

$$= (0.685, 0.22, 0.06, 0.025, 0.01)$$

$$B_3^{(1)} = A_3^{(1)} \bullet R_3^{(1)} = (0.1, 0.3, 0.2, 0.2, 0.2) \bullet \begin{bmatrix} 0.7 & 0.25 & 0.05 & 0 & 0 \\ 0.7 & 0.25 & 0.05 & 0 & 0 \\ 0.5 & 0.25 & 0.1 & 0.1 & 0.05 \\ 0.5 & 0.45 & 0.05 & 0 & 0 \\ 0.45 & 0.4 & 0.05 & 0.05 & 0.05 \end{bmatrix}$$

$$= (0.57, 0.32, 0.06, 0.03, 0.02)$$

$$B_4^{(1)} = A_4^{(1)} \bullet R_4^{(1)} = (0.4, 0.1, 0.2, 0.2, 0.1) \bullet \begin{bmatrix} 0.5 & 0.35 & 0.1 & 0.05 & 0 \\ 0.5 & 0.3 & 0.1 & 0.05 & 0.05 \\ 0.5 & 0.4 & 0.1 & 0 & 0 \\ 0.5 & 0.45 & 0.05 & 0 & 0 \\ 0.3 & 0.6 & 0.05 & 0.05 & 0 \end{bmatrix}$$

$$= (0.48, 0.4, 0.085, 0.03, 0.005)$$

$$B_5^{(1)} = A_5^{(1)} \bullet R_5^{(1)} = (1) \bullet (0.05, 0.85, 0.05, 0.05, 0) = (0.05, 0.85, 0.05, 0.05, 0)$$

(6) 二级模糊综合评价结果

$$B^{(2)} = A^{(2)} \bullet R^{(2)} = (0.25, 0.15, 0.25, 0.2, 0.15) \bullet \begin{bmatrix} 0.6225 & 0.24 & 0.09 & 0.0325 & 0.015 \\ 0.685 & 0.22 & 0.06 & 0.025 & 0.01 \\ 0.57 & 0.32 & 0.06 & 0.03 & 0.02 \\ 0.48 & 0.4 & 0.085 & 0.03 & 0.005 \\ 0.05 & 0.85 & 0.05 & 0.05 & 0 \end{bmatrix}$$

$$= (0.504375, 0.3805, 0.071, 0.032875, 0.01125)$$

上述结果即为 20 位学生对教师的模糊综合评价结果。由隶属度大小可得出学生对教师的理论课评价结果为“非常满意”。

学生对实训(验)课、体艺课及同行教师、专家领导对理论课、实训(验)课、体艺课评教的模糊综合评价法的评价模型与过程与此类似,因为评价指标体系只有一级指标,所以只需要对指标进行一级模糊综合评价。

3.3.2 评价结果综合评价

评价集 V 是以隶属度的形式来表征综合评价结果的,它能全面反映评价情况。但由于评价集中的等级值是模糊的,即其等级值是一个在一定范围内变动的数值,不便于计算与排序,也不直观,所以在教学质量评价中,评价集 V 中的各个等级相应的用一个具体的数值来表示。按照前面介绍的模糊评价法,我们用中

值法对评价集赋值。给每个评价等级从高到低确定百分制分数段， v_1 非常满意的成绩区间为[90,100]， v_2 满意的成绩区间为[80,89]， v_3 基本满意的成绩区间为[70,79]， v_4 不满意的成绩区间为[60,59]， v_5 非常不满意的成绩区间为[50,49]，取相应分数段的中值 95、85、70、55、40 给评价等级赋值，得评价等级向量 $G = (95, 85, 70, 55, 40)$ 。

另外，如果对有经验的老教师和青年采用相同的等级分值来计算最终得分，显然有失公正性。为此，以讲师评价等级赋值为标准，对不同职称教师采用不同等级的分值来计算评价结果分数，见表 3.3。

表 3.3 不同职称不同等级分值表

等级 职称	v_1 非常满意	v_2 满意	v_3 基本满意	v_4 不满意	v_5 非常不满意
助教	97	87	73	57	41
讲师	95	85	70	55	40
副教授	92	82	66	53	36
教授	90	80	63	52	34

为更好地研究不同评价主体学生、同行教师、专家领导的评价结果，在教学质量评价结果综合评价中，我们不是先把得到的多个评价主体的综合评价矩阵与多个评价主体的权重向量作综合评价得到最终评价结果矩阵，然后把得到的最终评价结果矩阵与评价等级向量作运算得到最终的综合评价分值，而是先把各个评价主体得到的综合评价向量与评价等级向量作运算得到各个评价主体的综合评价分值，然后把得到的各个评价主体的综合评价分值与各个评价主体的权重向量作运算得到最终的综合评价分值。

上面我们已经得到 20 位学生对某位教师理论课的模糊综合评价结果向量为 $B_1 = (0.504375, 0.3805, 0.071, 0.032875, 0.01125)$ ，假设该教师职称是讲师，其评价等级向量 $G = (95, 85, 70, 55, 40)$ ，学生对该教师的综合评价结果的百分制得分为 $Z_{\text{学生}}$ ，则

$$Z_{\text{学生}} = B_1 \cdot G^T = (0.504375, 0.3805, 0.071, 0.032875, 0.01125) \cdot (95, 85, 70, 55, 40)^T = 87.48625$$

得到学生对该教师的理论课评价结果为“满意”，评价结果合理。

如果同行教师对这位教师理论课的模糊综合评价结果向量为 $B_2 = (0.2959, 0.2991, 0.2888, 0.1111, 0.0051)$ ，同行教师对该教师的综合评价结果的百分制得分为 $Z_{\text{同行教师}}$ ，则

$$Z_{\text{同行教师}} = B_2 \cdot G^T = (0.2959, 0.2991, 0.2888, 0.1111, 0.0051) \cdot (95, 85, 70, 55, 40)^T = 80.0645$$

，得到同行教师对该教师的理论课评价结果为“满意”。

如果专家领导对这位教师理论课的模糊综合评价结果向量为 $B_3 = (0.3, 0.47, 0.175, 0.04, 0.015)$ ，专家领导对该教师的综合评价结果的百分制得分为 $Z_{\text{专家领导}}$ ，则

$$Z_{\text{专家领导}} = B_3 \cdot G^T = (0.3, 0.47, 0.175, 0.04, 0.015) \cdot (95, 85, 70, 55, 40)^T = 83.5$$

，得到专家领导对该教师的理论课评价结果为“满意”。

根据我院实际，确定评价主体学生、同行教师、专家领导的权重矩阵为 $A = (0.6, 0.2, 0.2)$ ，则对该教师的最终得分为

$$Z_{\text{总分}} = A \cdot \begin{bmatrix} Z_{\text{学生}} \\ Z_{\text{同行教师}} \\ Z_{\text{专家领导}} \end{bmatrix} = 0.6 \times Z_{\text{学生}} + 0.2 \times Z_{\text{同行教师}} + 0.2 \times Z_{\text{专家领导}}$$

$= 0.6 \times 87.48625 + 0.2 \times 80.0645 + 0.2 \times 83.5 = 85.20465$ ，评价结果为“满意”，评价结果合理。

若评价主体为学生与同行教师或为学生与专家领导，则权重矩阵调整为 $A = (0.7, 0.3, 0)$ 和 $A = (0.7, 0, 0.3)$ ，若评价主体只有学生，则权重矩阵调整为 $A = (1, 0, 0)$ 。此调整提高了系统对复杂情况的适应性与通用性。

第四章 系统的分析与设计

4.1 系统的设计思想

一个好的系统,首先是一种好的思想体现,只有在充分理解系统设计思想的基础上,才有可能设计出好的软件产品。

传统的教师课堂教学质量评价工作,特别是学生评教工作,由于用手工操作,工作量大、操作成本高、容易出差错,结果的可靠性受到质疑。同时,反馈信息也不够及时。另外,传统的方法也不利于数据的查询和结果的分析,影响评价工作持续、有效、深入开展。因此,“基于模糊理论的课堂教学质量评价系统”的主要设计思想是:

(1) 在明确评价目标、原则基础上,制订科学合理的评价指标与权重。评价指标能全面、有效地反映影响教学的各个因素,做到不重复、不遗漏。权重确定采用 DelphiMethod 法(德尔菲法),在实践中一轮一轮地改进,使权重能区分各个评价指标影响教学质量的重要程度。同时,对不同课程、不同评价人员采用不同的评价指标权重,确保评价结果对任何教师、任何课程都公正、有效。

(2) 评价方法的科学性。评价教师教学质量的方法很多,根据比较,采用模糊数学理论中的模糊综合评价法,这是当今科学、公平、有效、合理、成熟的评价方法。因为教学质量好坏本身就是一个模糊概念,模糊综合评价法使得不同人员对同一个教师评价的区分度合理、有效,使评价结果可信度提高。

(3) 技术上可行、先进。本系统是基于 B/S 模式的,要求界面直观、操作简单。学生可随时参与在线测评,简化测评活动的组织与实施,保证测评工作公开、公平、高效。同时,对评价人员给出的测评数据可进行合理、快速、有效的处理,自动、实时地按需要进行测评结果的统计、分析、显示、打印等,并对异常数据进行修正,保证测评结果公正、有效。系统可与我院现有教学管理系统实现数据共享,实现评价的网络化、自动化、经常化、无纸化、规范化。系统还可通过留言板收集评价人员的意见、建议和想法,真正实现定性分析与定量分析相结合。达到“以评促教、以评促改、以评促建”的目的并为打造出高效的教学管理和教学质量监控系统奠定基础。

4.2 系统分析

系统分析实际上就是对用户的需求描述经过一系列分析,使得对用户的需求更加清晰,对需要解决的问题更加明确,对待开发的软件系统有初步的认识。具体而言,在分析阶段通常包括以下两个工作任务:建立一个反应问题域静态关系的概念模型;建立一个反应系统行为的动态模型,即用例模型。建立概念模型的目的是帮助开发团队理解问题领域的各种概念、各种名词以及它们之间的各种关系。而建立用例模型的目的则是帮助开发团队理解客户对系统的各种功能需求^[13]。

4.2.1 用户需求分析

教师教学质量测评是高校每年都需要进行的一项教学考核工作,随着各校办学规模的扩大,原来采用的组织学生手工涂卡的测评方式操作起来比较困难,已经越来越不适应新要求的要求,出现了许多新的弊端,如:重复性资金投入多,组织工作量大,统计繁琐、效率低且容易出错,统计结果的分析、查询、浏览不够直观方便等。因此,迫切需要一个适应新情况、便捷、高效的基于 Web 的教师教学质量评价系统。

本系统要求采用 B/S 模式设计,满足我校进行网上教师课堂教学质量评价的需要,使学校的教学管理水平信息化。系统的主要用户是学生、教师、专家、领导、管理员,因此系统开发过程中要充分考虑他们的特殊性,要求实用,即操作简单(便于节省时间和不需要严格培训),界面设计简捷、明了等。具体来说,用户对系统需求如下:

(1) 登录功能。不同评价人员采用不同的用户号、密码及身份登录。用户号、密码由管理员管理,但用户登录后可修改本人的密码。不同用户登录后进入相应页面操作。

(2) 在线测评功能。学生、同行教师、专家领导可以对符合要求的教师进行评教,不同评价人员、不同评价课程类型进入不同的评价页面进行评教。评教有操作说明,操作简单。

(3) 评价答案统计功能。用户评价结束后,系统能按评价所在学期、班级、课程、教师统计学生、同行教师、专家领导对某一位教师的评价分并得出该教师的总分和在班级中的排名。

(4) 评价结果查询功能。教师能查询本人在某一学期所任教的所有班级、

所有课程的所有评价过的人员的评价分及在某一班级中的排名(本系统不采用系部、全院排名,因为不同系、不同班级可比性不强,而同一班级最具可比性)。专家领导、管理员可查询不同院系、中心所有教师、所有班级、所有课程的评价分及班级排名。

(5) 留言功能。学生可对评价课程、评价教师提出意见,教师可对自己所任教的学生、课程提出意见、建议和对自己进行教学分析、课程总结。专家领导可结合平时听课情况及通过其它途径掌握的信息对评价教师或全校教学情况提出自己的意见和建议。

(6) 管理功能。系统管理员能管理用户号、密码,能对评价结果进行保存、查询、打印及随时对系统数据库进行备份,能维护评价指标与权重,能分析处理留言。

根据上述的用户需求分析,建立用户用例(Use Case)图,以便清楚、准确地表达用户的功能需求,对未来用户的行为建立模型。用例是对一个活动者使用系统的一项功能所进行的交互过程的一个文字描述序列。每一个用例都是一个活动者与系统交互中执行的有关事务序列。全部的用例构成了对于系统外部是可见的行为描述。应当根据用户需求找出全部的用例。通过对系统的分析,可以确定系统中有如下用例存在,本系统的各个参与角色(Role)的用例图如图 4—1 所示。

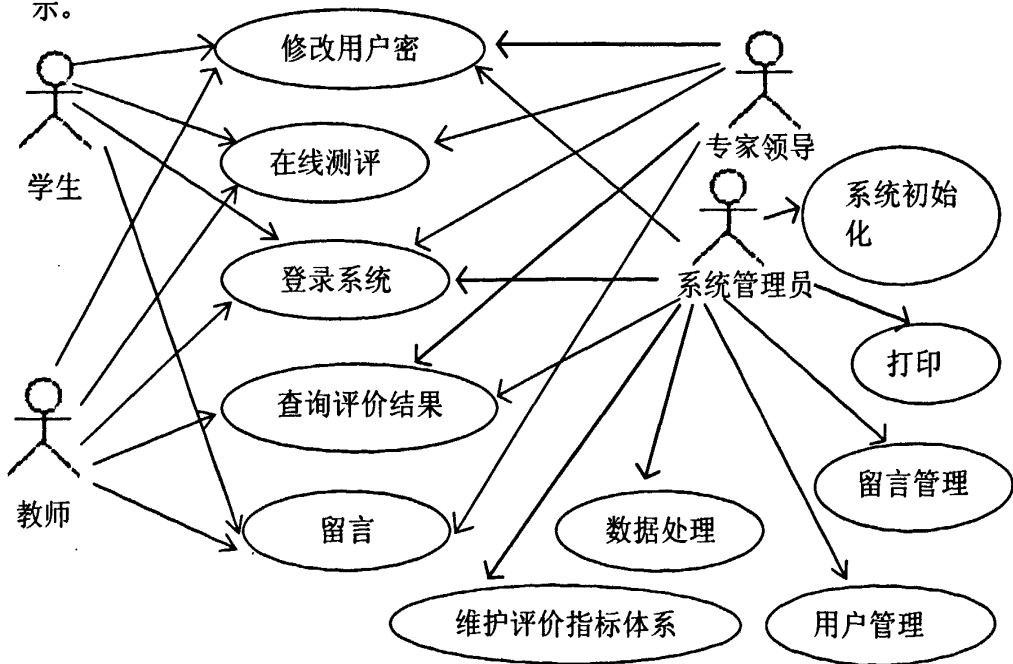


图 4—1 系统用例图

4.2.2 主要用例活动图

通过对上一节用户需求分析,系统的基本功能已经确定。虽然用例描述了活动者与系统交互中的对话。但是,它只描述了该做什么,并不描述该如何做。根据 UML 建模技术,它使用了 9 种模型图来对面向对象的软件系统进行建模^[14]。这里从活动者角度给出主要用例的活动图及系统顶层活动图。活动图是一种特殊的状态图,描述满足用例要求所要进行的活动以及活动间的约束关系,有利于识别并行活动,强调对象间的控制流程。由活动图可以分析系统的行为,印证和修改系统的静态结构,实现用户需求,达到系统目标。

(1) 登录系统

该用例的活动图如图 4—2 所示。

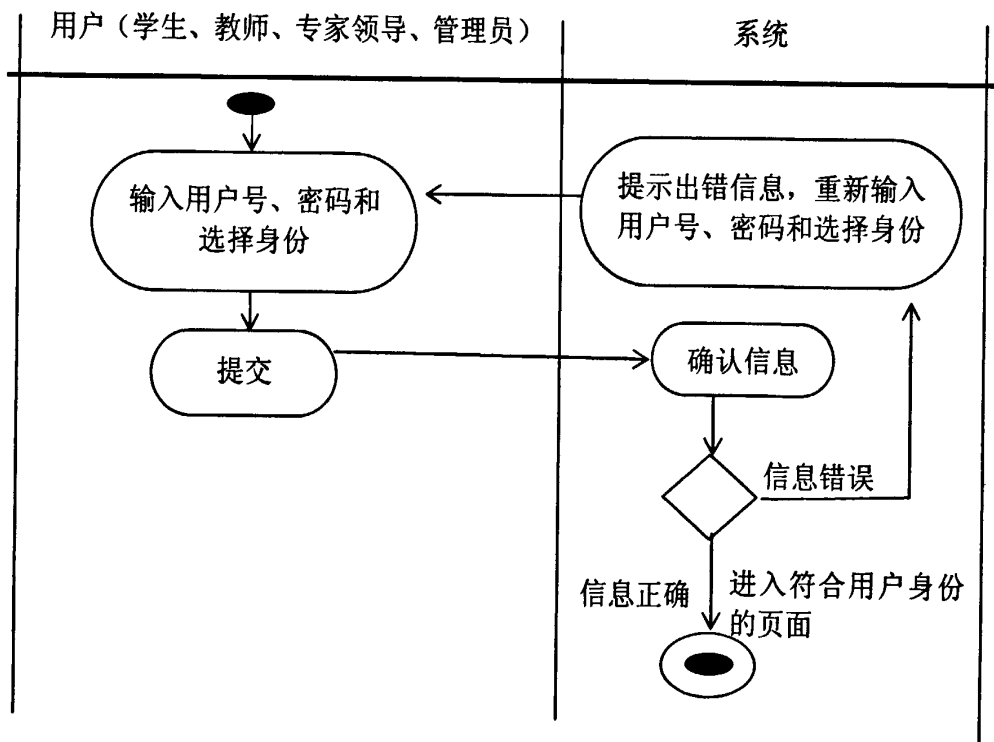


图 4—2 用户登录活动图

(2) 修改用户密码

该用例的活动图如图 4—3 所示。

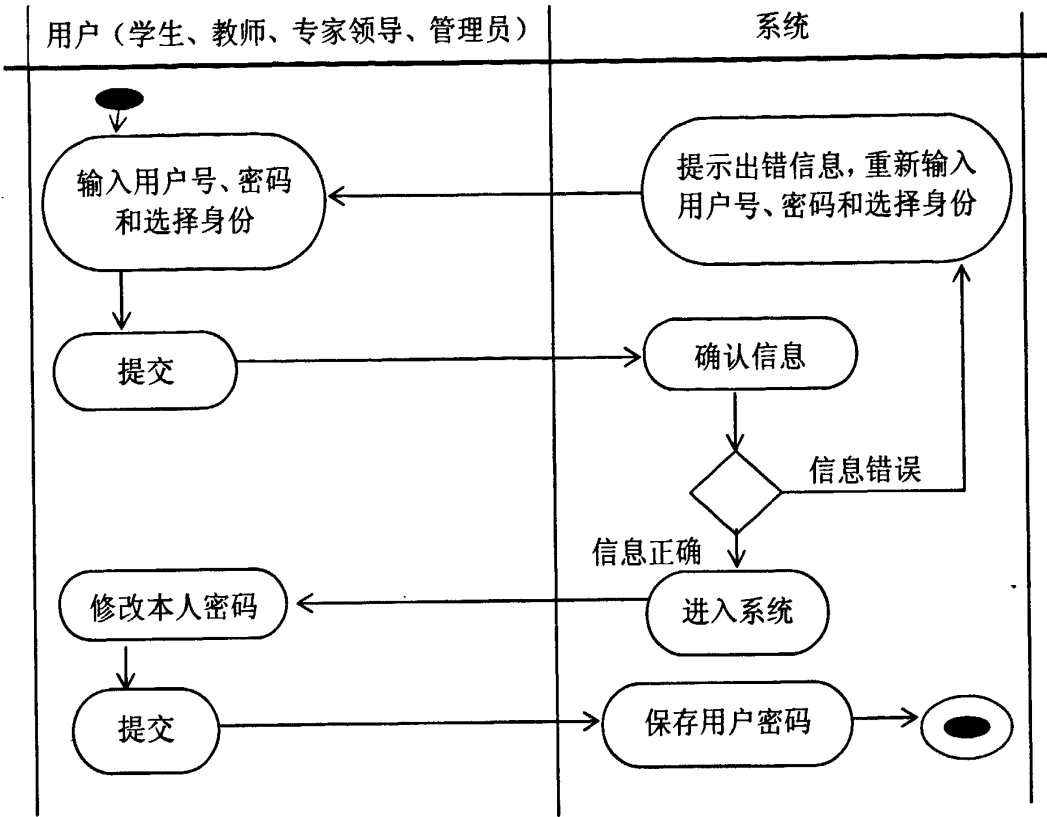


图 4—3 用户修改本人密码活动图

(3) 在线测评

该用例的活动图如图 4—4 所示。

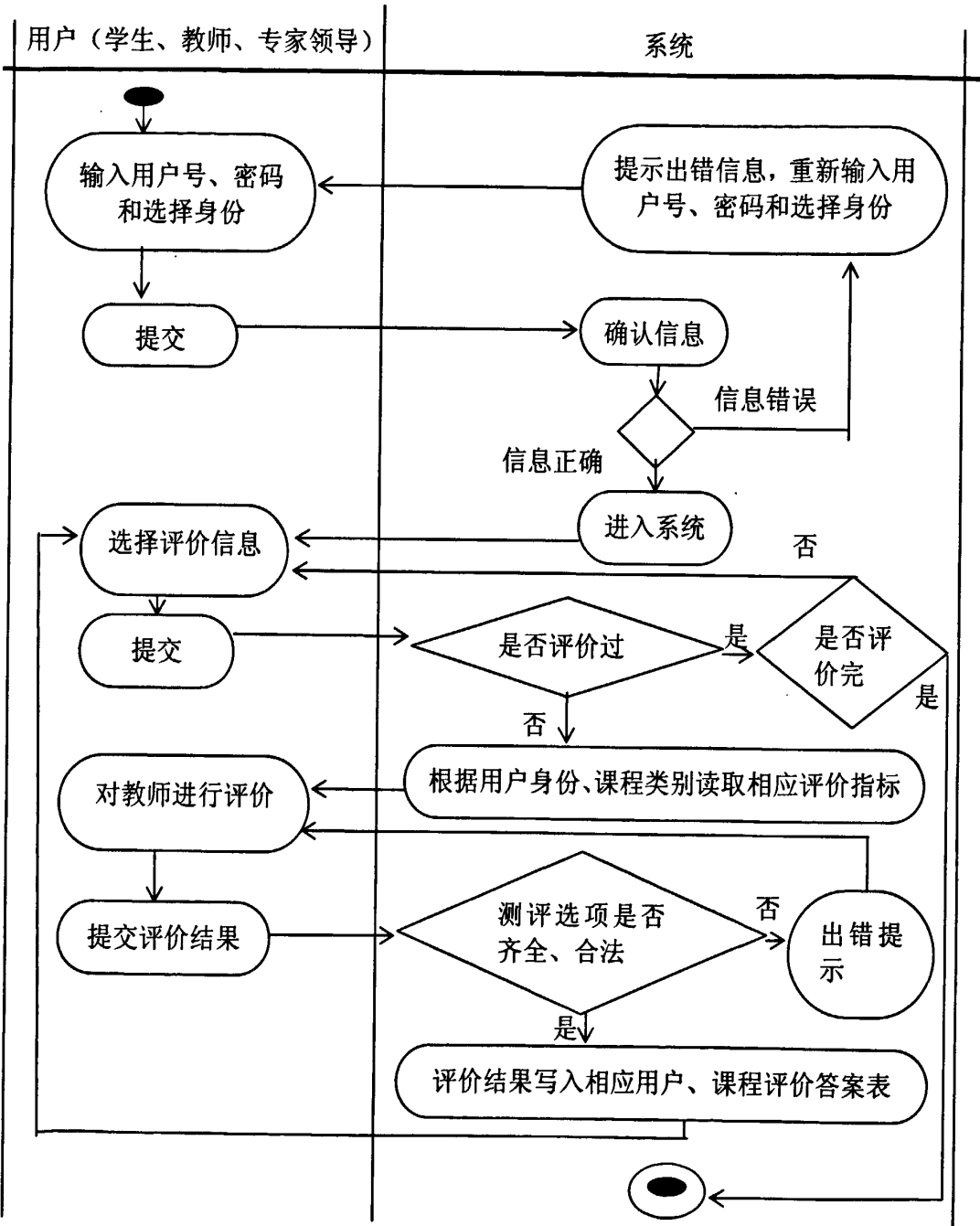


图 4—4 用户在线测评活动图

(4) 查询评价结果

该用例的活动图如图 4—5 所示。

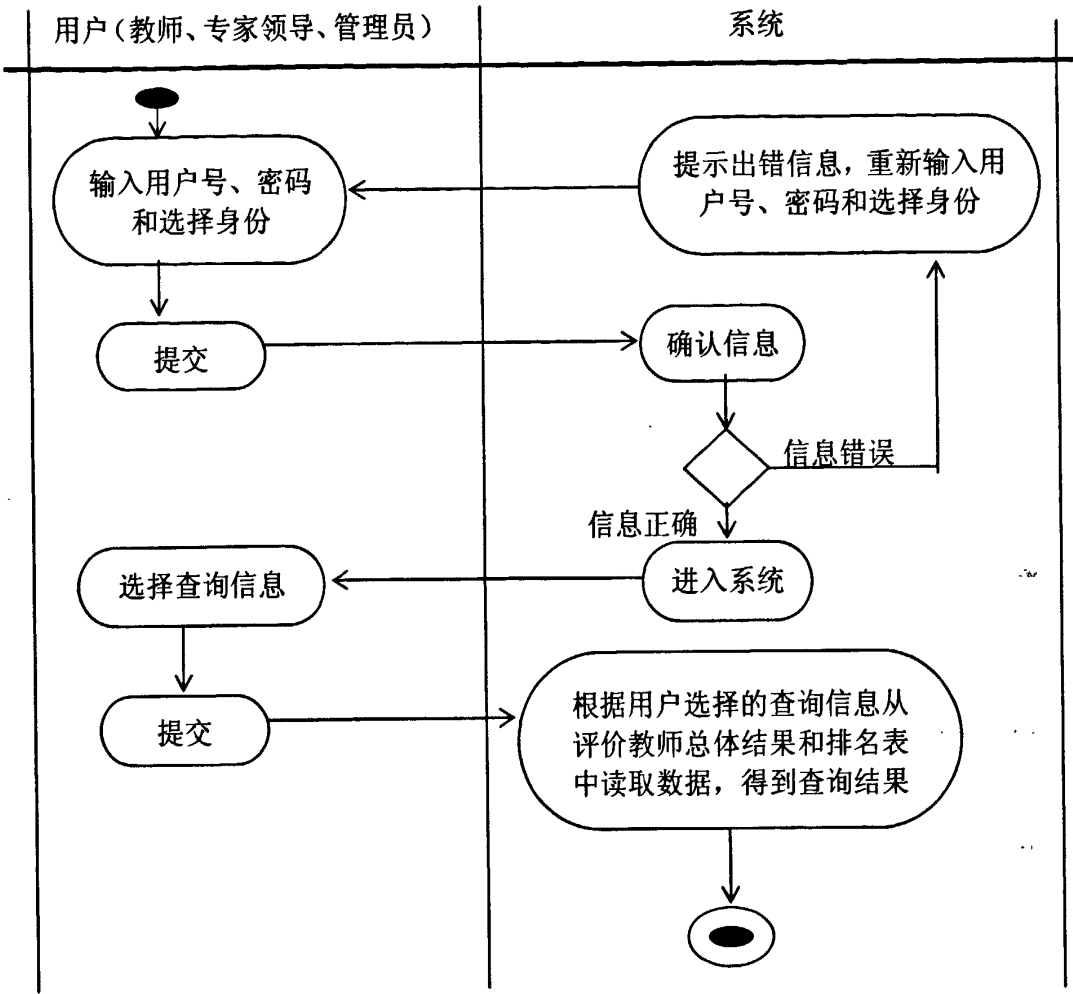


图 4—5 用户查询评价结果活动图

(5) 系统顶层的活动图

系统顶层的活动图如图 4—6 所示。

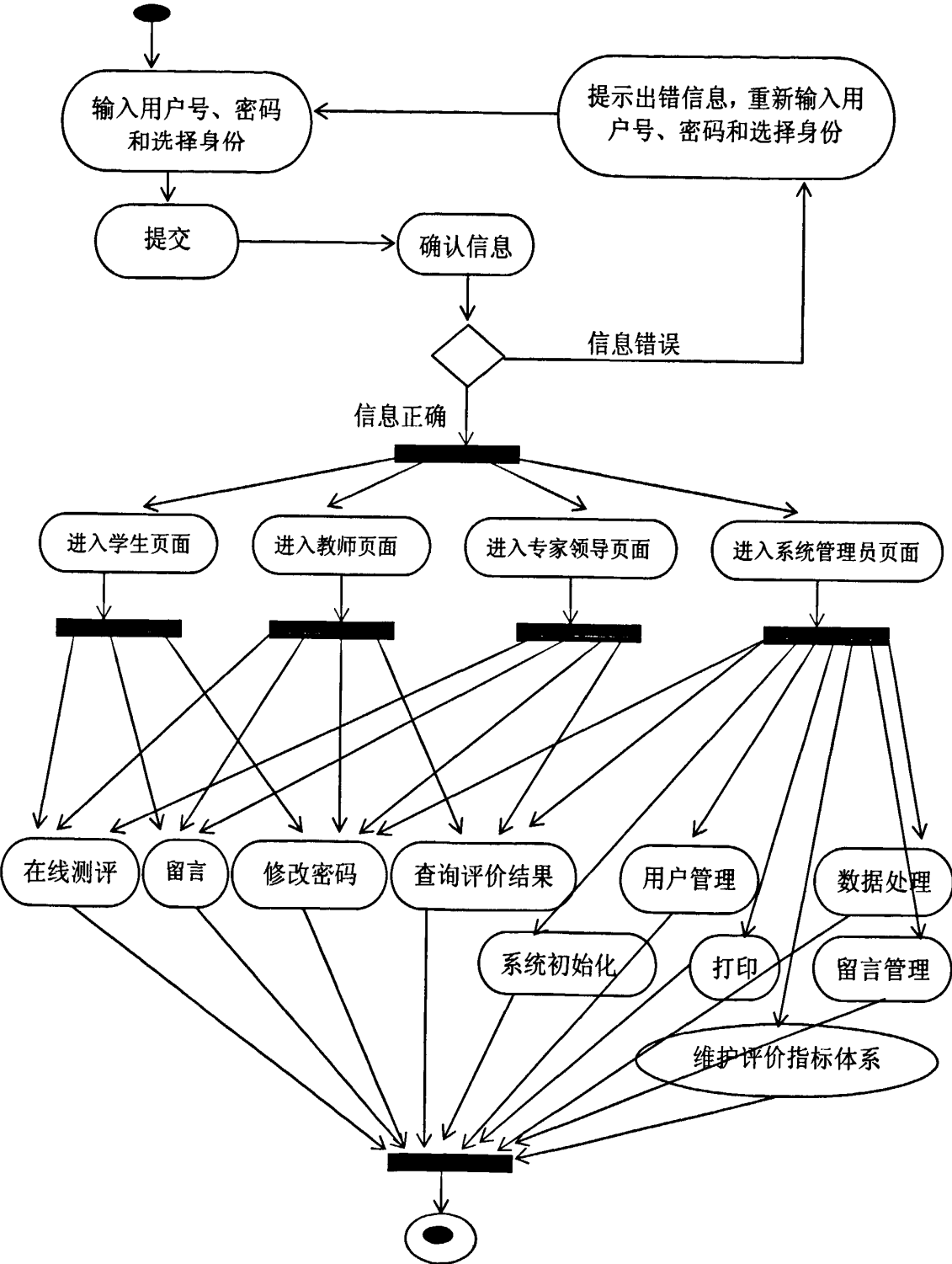


图 4—6 系统顶层活动图

4.3 系统设计

4.3.1 系统体系结构设计

从实际需要的应用来看，本系统采用 B/S 模式结构，即 Browser/Server(浏览器/服务器)结构。它是随着 Internet 技术的兴起，对 C/S 结构的一种变化或者改进的结构。。在这种结构下，用户界面完全通过 WWW 浏览器实现，一部分事务逻辑在前端实现，但是主要事务逻辑在服务器端实现，形成所谓 3 层结构^[15]。B/S 结构利用不断成熟和普及的浏览器技术实现原来需要复杂专用软件才能实现的强大功能，并节约了开发成本，是一种全新的软件系统构造技术。这种结构更成为当今应用软件的首选体系结构。B/S 模式是一种三层结构的系统。第一层客户机是用户与整个系统的接口。客户的应用程序精简到一个通用的浏览器软件；并将用户在网页提交的信息传递给后台，同时提出处理请求。这个后台就是第二层的 Web 服务器。第二层 Web 服务器将启动相应的进程来响应这一请求，将处理的结果返回给客户机的浏览器。如果客户机提交的请求包括数据的存取，Web 服务器还需要和数据库服务器协同完成这一处理工作。第三层数据库服务器的任务类似于 C/S 模式，负责协调不同的 Web 服务器发出的请求，管理数据库。B/S 模式工作原理如图 4—7 所示：

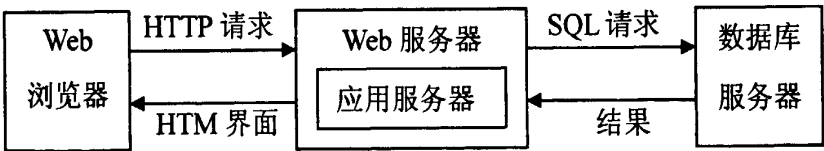


图 4—7 B/S 模式工作原理图

三层模式的主要优点有：良好的灵活性和可扩展性、可共享性、较好的安全性、稳定性、延展性、良好的容错能力、负载平衡能力和高执行效率等。

本系统客户端用 IE 浏览器，WEB 服务器运行微软的 IIS，数据库采用 ACCESS。

4.3.2 系统功能设计

根据前面对系统的分析，本系统可划分为两大功能：应用功能和管理功能。应用功能是为整个用户提供服务的各个功能的总和，包括用户登录、在线测

评、用户留言、修改密码、评价结果查询等。

系统管理功能用来实现对整个系统的管理,包括测评指标体系管理功能、留言管理功能、用户管理功能、系统数据处理功能、打印功能等。

下面对主要系统功能介绍如下。

(1) 用户登录功能

本功能是用户进入系统的入口,用户登录时要经过信息确认,只有符合要求的用户才可以登录本系统。本系统有学生、教师、专家领导、系统管理员四种用户角色,根据其类型及作用的不同,通过用户号和密码验证用户的身份,对不同的用户系统自动调用不同的可访问页面,使用系统提供的与其用户类型相应的各项功能。

(2) 在线测评功能

在线测评功能由学生测评、同行教师测评、专家领导测评组成。学生测评和同行教师测评需要在规定的测评时间完成,每学期一次。学生在测评期间,系统根据当前学生选课表,自动列出与当前登录的学生一一对应的所在班级、任课教师、评价课程、所在学期一览表,学生每次从中选择一位教师、一门课程进行测评,提交成功后评价结果存入学生评价答案表中,学生可再继续选评还没有评价过的课程,每门课程只许测评一次。学生评教时分理论课、实训(验)课、体艺课三类,每一类均由详细的评价指标构成,专家领导评教时采用与学生评教不同的测评指标体系。测评者可根据测评内容和评价标准直接点击选择项进行评价。为防止部分学生测评时马虎了事,系统对全部选最好或最差选项的结果不许提交,并要求重新进行测评,避免造成测评结果异常。

(3) 评价答案统计功能

当评价主体(学生、教师、专家领导)提交相应的评价答案后,系统从相应评价答案表中读取数据并对数据通过相应模糊综合评价算法得到各类评价主体的评价分,然后计算总分,并按班级所有任课教师总分大小得到评价教师的班级排名,结果放入评价教师总体结果和排名表中。

(4) 评价结果查询功能

根据查询用户(教师、专家领导、管理员)权限生成评价结果查询信息选择页面,用户选择查询学期、班级、课程、教师,点击“提交”按钮后显示各评价主体的评分、总分、班级排名等信息,点击“返回”返回到评价结果查询信息选

择页面,重新选择查询内容。

学生不能查询评价结果,教师只能查询本人评价结果,专家领导、管理员可以查询可以查询全院全部教师的测评结果。

(5) 系统管理功能

本功能实现对系统进行全面的管理,包括:

- ◆ 用户管理功能: 用户权限设置、维护用户基本信息、添加管理员、专家领导信息
- ◆ 留言管理功能: 回复公开留言,删除不合适留言
- ◆ 数据处理功能: 评价结果修改、数据备份、删除没有保留价值的备份
- ◆ 维护评价指标体系功能: 各类评价指标内容及权重的录入、修改
- ◆ 打印功能: 可按教师、班级、系部打印评价结果
- ◆ 系统初始化功能: 清除过期数据,清空相关数据

4.3.3 系统数据库设计

在设计数据库时,对现实世界进行分析、抽象,并从中找出内在联系,进而确定数据库的结构,这一过程称之为数据库建模,包括两部分内容:确定基本的数据结构和对约束建模。设计过程如图 4—8 所示。

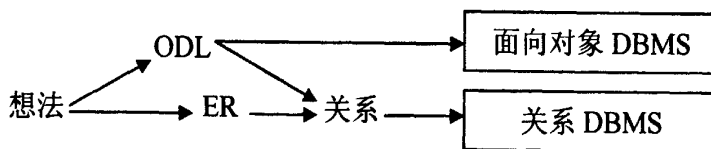


图 4—8 数据库设计过程图

面向对象定义语言 ODL^[16] (object definition language), 通过给出类的属性、联系和方法来描述面向对象模型。在进行 ODL 类的设计时,有三种特性需描述:

- ◆ 属性(attribute): 类型是由基本数据类型构成的
- ◆ 联系(relationship): 类型是某类对象的引用或引用的集合
- ◆ 方法(method): 是能用于该类对象的函数

实体联系模型(E—R 图^[17]): 用形象化的形式描述数据模型。E—R 图三要素:

- ◆ 实体集: 矩形(ODL 中的类)

◆ 属性：椭圆形

◆ 联系：菱形

数据库设计原则主要是以下四点：

◆ 真实性：最基本的要求

◆ 避免冗余：只表示一次即可

◆ 简单性：避免引入过多元素，够用即可

◆ 合理选择元素类型：属性、实体集的类型

假如某个事务具有比名称更多的信息，则一般确定为实体集，否则一般确定为属性。

(1) 数据库的需求分析

通过对本系统的分析和功能要求，主要设计如下的数据项。

学生信息：学号，学生姓名，密码，班号。

教师信息：教师编号，教师姓名，密码，职称，系部编号。

专家领导信息：专家领导编号，专家领导姓名，密码，职称或职务，系部编号。

管理员信息：管理员编号，管理员姓名，密码。

课程信息：课程编号，课程名称，课程类别(理论课、实训(验)课、体艺课)。

学生选课信息：学号，教师编号，课程编号，学年学期。

班级信息：班号，班级名称，系部编号。

系部信息：系部编号，系部名称。

同行教师/专家领导评价指标体系信息：指标编号，指标内容，权重。

学生评教一级指标体系信息：一级指标编号，指标内容，权重。

学生评教二级指标体系信息：一级指标编号，二级指标编号，指标内容，权重。

评价指标数据信息：指标编号，指标名称，指标类别，学年学期。

学生评价答案信息：学号，教师编号，教师姓名，评价班级，评价课程，评价学年学期，相关评价选项评价结果，评价次数。

评价教师总体结果和排名信息：教师编号，教师姓名，任教班级，任教课程，任教学年学期，学生评分，同行评分，专家领导评分，总分，班级排名。

(2) E—R 图

根据对数据项和数据结构的分析，可以设计出能够满足用户需求的各种实体，以及它们之间的关系，为后面的逻辑结构设计打下基础。根据设计规划出的实体主要有：教师、专家、领导、学生、班级、课程等。根据数据之间的结构关系得到系统的总体 E-R 模型图如图 4—9 所示。

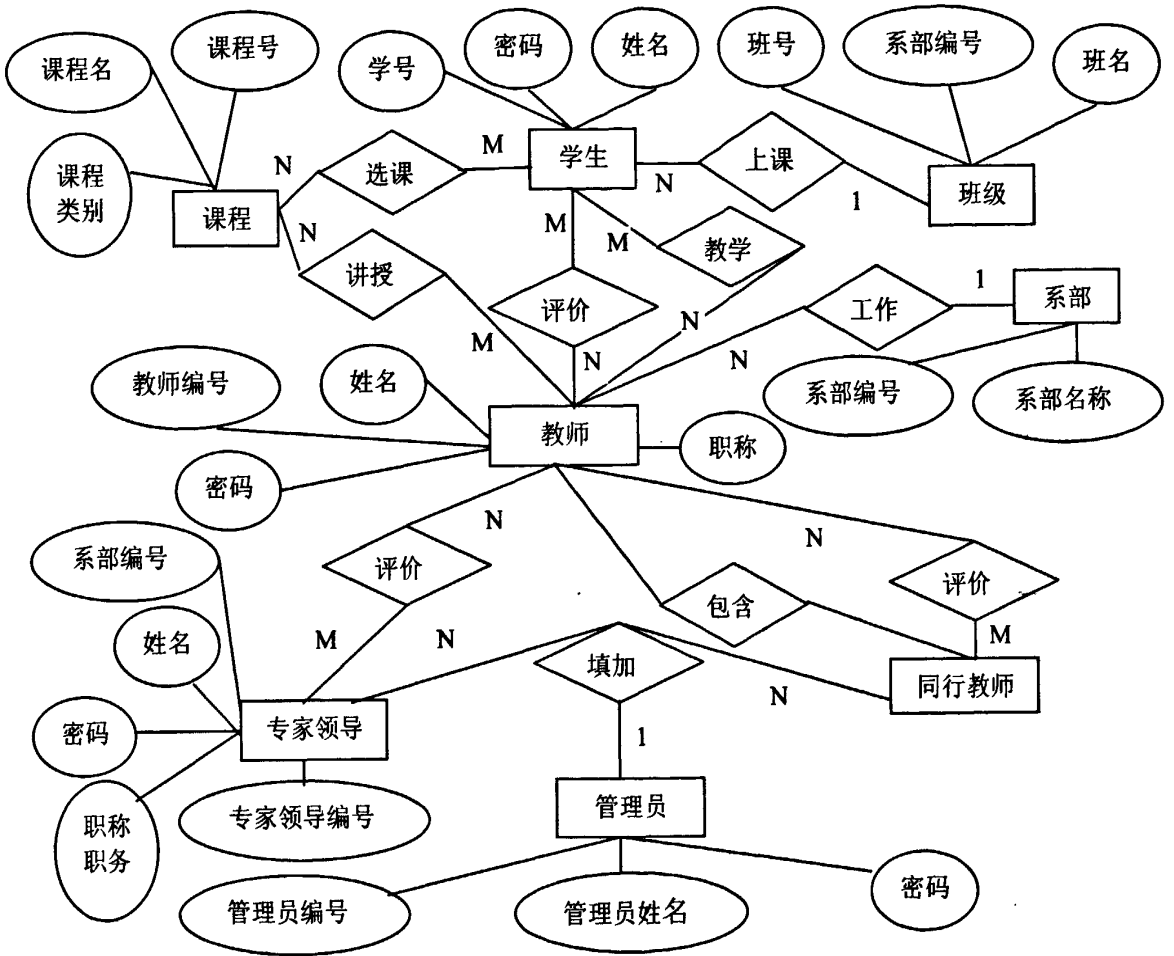


图 4—9 系统 E-R 图

(3) 数据库的逻辑设计

E-R 模型表示的概念模型是用户的模型。它独立于任何一种数据模型，独立于任何一个具体的数据库管理系统(DBMS)，因此，需要把概念模型转换为某个具体的 DBMS 所支持的数据模型，也就是数据库的逻辑结构，然后再建立用户需要的数据库。本系统采用 ACCESS 2000 作为数据库管理系统，来建立评价系统数据库。数据库中主要数据表的结构如表 4.1 至表 4.11 所示。

表 4.1 学生表 (student)

字段名	类型及宽度	说明
s_number	varchar(10) not null	学号, 主键
s_name	varchar(10)	学生姓名
s_pwd	varchar(8)	学生密码
class_number	varchar(8)	班号

表 4.2 教师表 (teacher)

字段名	类型及宽度	说明
t_number	varchar(8) not null	教师编号, 主键
t_name	varchar(10)	教师姓名
t_pwd	varchar(8)	教师密码
t_tech	varchar(8)	职称
t_dept	varchar(20)	教师系部编号

表 4.3 课程表 (course)

字段名	类型及宽度	说明
c_number	char(10) not null	课程编号, 主键
c_name	varchar(20)	课程名称
c_kind	varchar(10)	课程类别

表 4.4 班级表 (class)

字段名	类型及宽度	说明
class_number	varchar(8) not null	班号, 主键
class_name	varchar(20)	班级名称
class_dept	varchar(8)	系部编号

表 4.5 评价指标数据表 (pjzb)

字段名	类型及宽度	说明
pjzb_number	char(4) not null	评价指标编号, 主键
pjzb_name	varchar(12)	评价指标名称
pjzb_kind	varchar(10)	评价指标类别 (理论课、实训 (验) 课、体艺课)
pjzb_xnxq	varchar(6)	使用评价指标的学年学期

表 4.6 学生评价指标表 1 (s_pjzb1)

字段名	类型及宽度	说明
s_pjzb1number	char(2) not null	一级指标编号, 主键
s_pjzb1content	varchar(50)	一级指标内容
s_pjzb1weigh	real(5)	一级指标权重

表 4.7 学生评价指标表 2 (s_pjzb2)

字段名	类型及宽度	说明
s_pjzb1number	char(2) not null	一级指标编号, 主键
s_pjzb2number	char(3) not null	二级指标编号
s_pjzb2content	varchar(50)	二级指标内容
s_pjzb2weigh	real(5)	二级指标权重

表 4.8 教师评价指标表 (t_pjzb)

字段名	类型及宽度	说明
t_pjzbnumber	char(3) not null	指标编号, 主键
t_pjzbcontent	varchar(50)	指标内容
t_pjzbweigh	real(5)	指标权重

表 4.9 学生理论课评价答案表 (s_llkpjanswer)

字段名	类型及宽度	说明
t_number	varchar(8) not null	被评价教师编号, 主键
t_name	varchar(10)	被评价教师姓名
c_name	varchar(20)	被评价课程名称
s_number	varchar(10)	评价学生的学号
class_name	varchar(20)	被评价班级名称
xnxq	varchar(6)	被评价的学年学期
s1	char(1)	二级评价指标第 1 项评价答案
s2	char(1)	二级评价指标第 2 项评价答案
同上	同上	同上
s20	char(1)	二级评价指标第 20 项评价答案
pjcs	int(1)	学生评价该教师、课程、学年学期的评价次数

表 4.10 同行教师（专家领导）体艺课评价答案表（t_tykpjanswer）

字段名	类型及宽度	说明
t_number	varchar(8) not null	被评价教师编号，主键
t_name	varchar(10)	被评价教师姓名
c_name	varchar(20)	被评价课程名称
torel_number	varchar(10)	评价同行或专家领导的编号
class_name	varchar(20)	被评价班级名称
xnxq	varchar(6)	被评价的学年学期
s1	char(1)	评价指标第 1 项评价结果
s2	char(1)	评价指标第 2 项评价结果
同上	同上	同上
s7	char(1)	评价指标第 7 项评价结果
pjcs	int(1)	同行教师（专家领导）评价该教师、课程、班级、学年学期的评价次数

表 4.11 评价教师总体结果和排名表（teacherresult）

字段名	类型及宽度	说明
t_number	varchar(8) not null	被评价教师编号，主键
t_name	varchar(10)	被评价教师姓名
class_name	varchar(20)	被评价班级名称
c_name	varchar(20)	被评价课程名称
xnxq	varchar(6)	被评价的学年学期
s_pjf	real(5)	学生评价分数
t_pjf	real(5)	同行教师评价分数
el_pjf	real(5)	专家领导评价分数
zf	real(5)	评价总分数
bjpm	Int(2)	班级排名

第五章 基于模糊理论的课堂教学质量评价系统的实现

5.1 软件开发技术与方法

本系统的开发参考了软件工程中的快速原型法。快速原型法流程的基本思想是：首先建立一个能够反映用户主要需求的原型，让用户看到未来实际系统的概貌，以便判断哪些功能符合要求，哪些需要改进。这样经过反复修改、改进，最终建立完全符合用户要求的新系统。快速原型法的流程如图 5-1 所示。

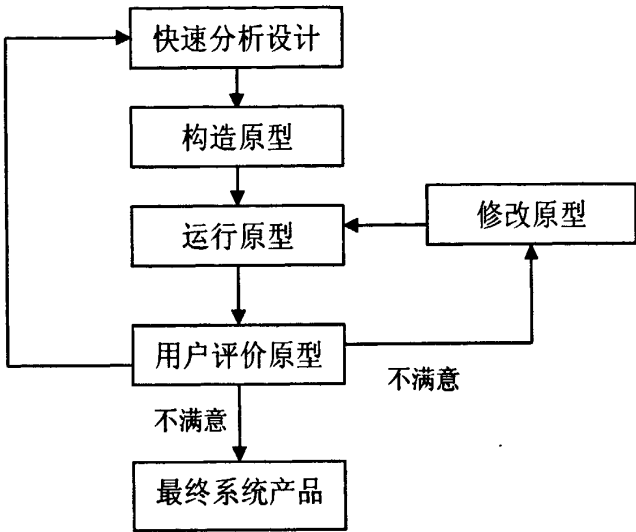


图 5—1 快速原型法的开发流程图

自 20 世纪 80 年代中期起，人们开始注重面向对象分析和设计的研究，逐步形成了面向对象方法学。面向对象的软件工程方法(OOSE)是面向对象(OO)方法在软件工程领域的全面应用。面向对象的软件工程方法也可以划分为以下几个阶段：面向对象的分析(OOA)，面向对象的设计(OOD)，面向对象的编程(OOP)，面向对象的测试和面向对象的维护^[18]。

事实表明，OOSE 方法显然比传统的软件工程方法更能够自然的抽象客观世界，以此为指导下进行的软件开发和传统的软件工程方法学比较起来有稳定性好，可重用性好，较易开发大型软件产品和可维护性好等优点。

5.2 系统开发工具简介

开发工具对一个系统的成败具有决定性作用。由于本系统是应用于网络的，

因此, 选择了 Asp 技术进行开发, 采用 Microsoft 公司的 IIS 作为 Web 服务器, Access 数据库作为系统数据库, 用 Adobe Dreamweaver Cs3 进行静态页面的设计制作^[19]。

ASP (Active Server Page)是 Microsoft 公司开发的服务器端脚本编写环境, ASP 页是包括 HTML 标记、文本和脚本命令(用 VBScript} JScript 脚本语言)的文件。ASP 内含于 IIS 3.0 (Internet Infomation Server)及其以上版本中。通过 ASP 指令和 ActiveX 组件可以应用 DHTML 建立动态的交互的高效的 WEB 服务器应用程序^{[20]-[22]}。

ASP 提供了 Request, Response, Server, Session, Application, ASPError 等内置对象, 在脚本中, 设计人员不必声明就可直接使用。其中, Request 对象包含了客户端的相关信息, Response 对象包含了 Web 服务器响应给用户的各项信息, Session 对象用于记录用户的个人信息, Application 对象用于保存用户公用信息。在系统的开发过程中, 使用了这些对象。

本系统中的许多数据都是放在相应的数据库中的, 系统利用 ASP 中的 ADO 读取数据库中的数据, ASP 通过 ADO 读取数据库中数据的流程如图 5-2 所示。

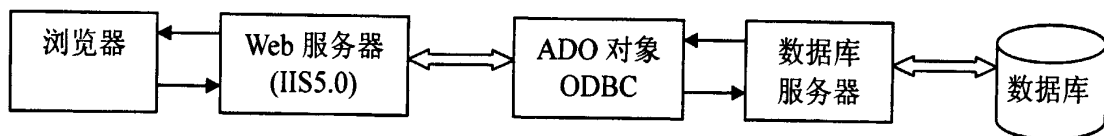


图 5-2 ADO 访问数据库结构图

(1) ADO 简介

ADO(Activex Data objects)是 Microsoft 提供给数据库 Web 开发者最有效的开发方案, 它是微软为 Web 数据库量身定做的开发环境。ADO 可以兼容几乎所有的数据库系统, 如 Microsoft Access、Foxpro 或者 Microsoft SQLServer 以及 Oracle 等公司的数据库服务器。ADO 不但可以跨越多种数据库系统, 而且可以跨越多种不同的语言开发环境。诸如, visualBasic、C++、Java 语言等。它内部有多个独立的对象进行数据库的操作, 十分适合 Web 数据库的开发和管理。

(2) ASP 通过 ADO 读取数据库信息的方法

在 ADO 提供数据库互连, 它提供了与任何 ODBC 兼容数据库或 OLE DB 数据源的高性能连接。ADO 提供了以下三个主要对象:

- ◆ Connection 对象：表示建立一个数据源的连接
- ◆ Command 对象：定义数据源进行操作的命令
- ◆ Recordset 对象：表示由数据库或命令的结果产生的全部记录集。

(3) 使用 ASP 通过 ADO 访问数据库，主要有二个步骤：

- ◆ 创建数据源
- ◆ 创建数据库链接，打开数据库

5.3 系统主要功能的实现

5.3.1 用户登录功能的实现

登录时根据用户选择的用户类型调用相应用户类型数据库，再根据用户输入的用户号、密码与数据库中的数据进行验证，用户存在则进入相应用户页面，否则提示出错信息。系统登录界面如图 5—3 所示。

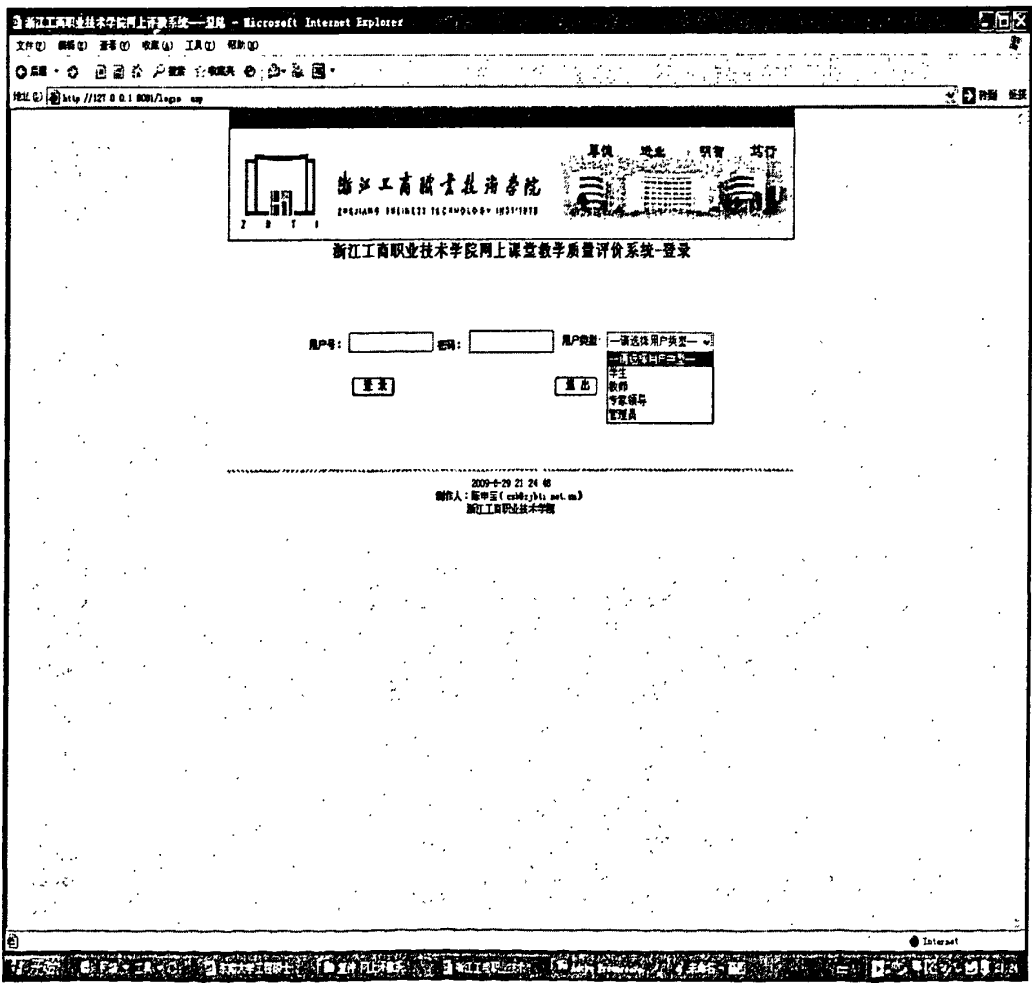


图 5—3 系统登录界面图

(1) 用户登录代码 login.asp 如下:

```
<%response.buffer=true%>
<HTML>
<HEAD>
<TITLE>浙江工商职业技术学院网上评教系统--登陆</TITLE>
<META http-equiv=Content-Type content="text/html; charset=gb2312">
<LINK href=file:///D:/复件 网上评教系统 1.13(原有可运行的)/images/css.css type=text/css
rel=stylesheet>
<style type="text/css">
<!--
.STYLE2 {font-size: 12px}
-->
</style>
</HEAD>
<BODY bgcolor=#f0f0f0 leftMargin=0 topMargin=0 MARGINWIDTH="0"
MARGINHEIGHT="0">
  <DIV align=center>
    <TABLE id=table1 cellSpacing=0 cellPadding=0 width=637 border=0>
      <TBODY>
        <TR>
          <TD><IMG height=142 src="images/logo.jpg" width=770 border=0></TD>
        </TR>
        <TR>
          <TD bgcolor=#f6f6f6 height=27>
            <DIV align=center>
              <TABLE id=table4 height=25 cellSpacing=0 cellPadding=0 width=477
border=0>
                <TBODY>
                  <TR>
                    <TD align=middle bgcolor=#f6f6f6
onMouseOver="changeto('#accbf1')"
onmouseout="changeback('#f6f6f6')"><div align="center"><FONT size=2>
<B>浙江工商职业技术学院网上课堂教学质量评价系统-登录</B></FONT></div>
                    </TD>
                  </TR>
                </TBODY>
              </TABLE>
            </DIV>
          </TD>
        </TR>
      </TBODY>
    </TABLE>
  </DIV>
```

```

        </TD>
    </TR>
</TBODY>
</TABLE>
</DIV>
<table width="770" height="231" border="0" align="center" cellpadding="0" cellspacing="0"
    bgcolor="#FFFFFF">
    <tr>
        <td><form            id="frmlogin"            name="frmlogin"            method="POST"
action="chkuser.asp">
        <p>&nbsp;</p>
        <p>&nbsp;</p>
        <table width="553" height="95" border="0" align="center" cellpadding="0"
            cellspacing="0" bordercolor="#339933">
            <tr>
                <td width="177" height="35"><span class="STYLE2">用户号: </span>
                    <label> <input name="user_number" type="text" id=" user_number "
size="15" /></label>
                </td>
                <td width="170"><span class="STYLE2">密码</span>:
                    <label> <input name="user_pwd" type="password" id="user_pwd"
size="15" /></label>
                </td>
                <td width="60"> 用户类型:</td>
                <td width="146"><label>
                    <select name="user_type" size="1" id="user_type">
                        <option value="0">--请选择用户类型--</option>
                        <option value="1">学生</option>
                        <option value="2">教师</option>
                        <option value="3">专家领导</option>
                        <option value="4">管理员</option>
                    </select></label>
                </td>
            </tr>
            <tr>
                <td><label> <div align="center">
                    <input name="Submit" type="submit" id="Submit" value=" 登 录 "

```

```

/></div></label>

        </td>
        <td height="60" colspan="3"><label><div align="center">
            <input type="button" value="退出" runat=server
onClick="window.opener=null;
            window.close();"></div></label>
        </td>
    </tr>
</table><p>&nbsp;</p></form>

</td>
</tr>
<tr>
    <td><div align="center"><span class="STYLE2"> <SCRIPT Language="VBScript">
        dim moTime
        function showTime()
        document.all.spnTime.innerText = Now()
        end function
        moTime=setInterval("showTime()",1000)</SCRIPT></span>
        <hr style="BORDER-LEFT-COLOR: #b5d0b6; BORDER-BOTTOM-COLOR:
            #b5d0b6;
            BORDER-TOP-STYLE:dashed;BORDER-TOP-COLOR:#b5d0b6;BOR
            DER-RIGHT-STYLE: dashed; BORDER-LEFT-STYLE: dashed;
            BORDER-RIGHT-COLOR: #b5d0b6; BORDER-BOTTOM-STYLE:
            dashed" />
        <span class="STYLE2"><span id="spnTime"> 当前时间
</span></span></div>
    </td>
</tr>
<tr>
    <td><div align="center"><span class="STYLE2">制作人: 陈申宝 (csb@zjbti.net.cn)
        </span></div>
    </td>
</tr>
<tr>
    <td><div align="center"><a href="http://www.zjbti.net.cn" class="STYLE2">浙江工商
        职业技术学院</a></div>
    </td>
</tr>

```

```

        <tr> <td>&nbsp;&nbsp;&nbsp;</td>
    </tr>
</table>
</BODY>
</HTML>

```

(2) 其中用户验证代码 chkuser.asp 如下:

```

<html>
<body>
<!-- #include file="cnm.txt" -->      '包含链接数据库路径的文件
<%
    dim usertype,usernumber,userpwd
    usertype=trim(request.form("user_type"))
    usernumber=request.form("user_number")
    session("usernumber")=usernumber      '存储用户号,为用户进入相关功能
    页面调用
    userpwd=ltrim(request.form("user_pwd"))
%>
<%
    if usernumber="" or userpwd="" or usertype="0" then
        response.Write "<script language=javascript>alert('登陆失败!,您可能还没有输入用户号或密码或选择用户类型,请同时输入用户号和密码和选择用户类型!');history.go(-1);</script>"
    elseif usertype="1" then      '用户类型是学生
        dim rs
        set rs = server.createobject("ADODB.recordset")
        sql="select * from student where s_number='"&usernumber &"' and
            s_pwd='"&userpwd&"'"
        rs.open sql,conn,1,3
        if not rs.eof then
            response.redirect "student.asp"      '进入学生页面
        else
            response.Write "<script language=javascript>alert('登陆失败!,您可能输入的用户号或密码有误或用户类型选择错误,请输入正确的用户号和密码!'"

```

```
        选择正确的用户类型!);history.go(-1);</script>"
    end if
elseif usertype="2" then
    set rs = server.createobject("ADODB.recordset")
    sql="select * from teacher where t_number='"&username &"' and
        t_pwd='"&userpwd&"'"
    rs.open sql,conn,1,3
    if not rs.eof then
        response.redirect "teacher.asp"
    else
        response.Write "<script language=javascript>alert('登陆失败!,您可能输入
            的用户号或密码有误或用户类型选择错误, 请输入正确的用户号和密
            码! 选择正确的用户类型!');history.go(-1);</script>"
    end if
elseif usertype="3" then
    set rs = server.createobject("ADODB.recordset")
    sql="select * from expertleader where el_number='"&username &"' and
        el_pwd='"&userpwd&"'"
    rs.open sql,conn,1,3
    if not rs.eof then
        response.redirect "expertleader.asp"
    else
        response.Write "<script language=javascript>alert('登陆失败!,您可能输入
            的用户号或密码有误或用户类型选择错误, 请输入正确的用户号和密
            码! 选择正确的用户类型!');history.go(-1);</script>"
    end if
elseif usertype="4" then
    set rs = server.createobject("ADODB.recordset")
    sql="select * from gly where gly_number='"&username &"' and
        gly_pwd='"&userpwd&"'"
    rs.open sql,conn,1,3
    if not rs.eof then
        response.redirect "gly.asp"
```

```

else
response.Write "<script language=javascript>alert('登陆失败!,您可能输入的
用户号或密码有误或用户类型选择错误, 请输入正确的用户号和密
码! 选择正确的用户类型!');history.go(-1);</script>"

end if
end if
rs.close
conn.close

%>
</body>
</html>

```

(3) 学生成功登录后的界面 (student.asp) 如图 5—4 所示, 选择不同的功能将链接到实现对应操作的页面。



图 5—4 学生成功登录后的界面图

5.3.2 在线测评功能的实现

在线测评是本系统最为重要的功能。当用户进入相应页面后，点击“在线测评”功能，根据登录时存储的用户号 session("usernumber")，从用户和教师评价关系表中读取相关信息进入评教信息选择页面，选择后点击“提交”按钮。若已评教过，则判断是否全部评教过，是，返回用户页面，否，返回到评教信息选择页面选择没有评价过的教师和课程。若没有评价过，则根据课程类型把相关信息插入到相应评价答案表并进入相应评教页面进行评教，评教后按“提交”按钮，若评教有错（有选项没选、全选“A”或“E”），则提示错误信息，返回到原评教页面重新评教，正确则把评价答案存入相应的评价答案表并返回到评教信息选择页面。

学生理论课进入评教操作界面（s_llkjp.asp）如图 5—5 所示。

东南大学工程硕士学位论文网上评教系统——学生理论课评教 - Microsoft Internet Explorer

文件(F) 编辑(E) 查看(V) 收藏(C) 工具(T) 帮助(H)

后退 前进 停止 刷新 打印 地址 搜索

地址: http://127.0.0.1:8081/s_llkjp.asp



江苏工程职业技术学院
JIANGSU ENGINEERING AND TECHNOLOGY COLLEGE

登录 注册 留言 反馈

评教说明 在线测评 修改密码 用户管理

亲爱的同学：

请对以下的项目作出客观、公正的评价，您的评价将不仅帮助我们改进课堂教学，同时也是对您本人教学水平的一次检验，希望您能认真对待以真填写，感谢您的支持与合作。 注意：不能全选A或E，否则提交无效。

教师姓名

教师姓名: 陈中宝

评教课程: 计算机数学

一级指标	二级指标	满意度				
		A(非常满意)	B(满意)	C(基本满意)	D(不满意)	E(非常不满意)
教学内容	我认为教师讲课内容丰富，观点正确。	☐	☐	☐	☐	☐
	我认为教师讲课重点突出，详略得当，难度适宜。	☐	☐	☐	☐	☐
	我认为教师讲课能结合学科发展，介绍新成果。	☐	☐	☐	☐	☐
	我认为教师讲课理论联系实际，传授学习和研究方法。	☐	☐	☐	☐	☐
教学态度	我认为本课程教学计划明确，教师备课充分。	☐	☐	☐	☐	☐
	教师教学认真，对我们的要求严格。	☐	☐	☐	☐	☐
	教师上下课准时，不随意调（停）课。	☐	☐	☐	☐	☐
	教师对我们的作业批改认真、及时。	☐	☐	☐	☐	☐
教学方法	教师经常课后辅导与学生交流。	☐	☐	☐	☐	☐
	教师为我们提供了课外参考书目并且有效。	☐	☐	☐	☐	☐
	教师能运用多种新的教学方法，新的教学手段。	☐	☐	☐	☐	☐
	教师能够认真组织教学，注重因材施教。	☐	☐	☐	☐	☐
教学效果	教师的讲课进度快慢适中，对课堂时间安排合理。	☐	☐	☐	☐	☐
	教师能够鼓励学生提出问题和个人观点并进行讨论。	☐	☐	☐	☐	☐
	通过教师的教学，我理解并学会了该课程的内容。	☐	☐	☐	☐	☐
	通过教师的教学，我对该学科的兴趣提高了。	☐	☐	☐	☐	☐
总体评价	通过教师的教学，我认识、解决相关问题的能力提升。	☐	☐	☐	☐	☐
	教师讲课能促进学生积极思考，富有启发性。	☐	☐	☐	☐	☐
	教师的言行身教，有助于我们的做人、做事、做学问。	☐	☐	☐	☐	☐
总体评价		☐	☐	☐	☐	☐

确定提交

重 填

图 5—5 学生理论课评教操作界面图

系统对学生提交的理论课评教答案进行处理的核心程序代码如下:

```
<!-- #include file="cnn.txt" -->
<%
rb1=request("radiobutton1") '读取二级评价指标第一项的评价答案 ABCDE
rb2=request("radiobutton2")
rb3=request("radiobutton3")
rb4=request("radiobutton4")
rb5=request("radiobutton5")
rb6=request("radiobutton6")
rb7=request("radiobutton7")
rb8=request("radiobutton8")
rb9=request("radiobutton9")
rb10=request("radiobutton10")
rb11=request("radiobutton11")
rb12=request("radiobutton12")
rb13=request("radiobutton13")
rb14=request("radiobutton14")
rb15=request("radiobutton15")
rb16=request("radiobutton16")
rb17=request("radiobutton17")
rb18=request("radiobutton18")
rb19=request("radiobutton19")
rb20=request("radiobutton20")
if rb1="" or rb2="" or rb3="" or rb4="" or rb5="" or rb6="" or rb7="" or rb8=""
or rb9="" or rb10="" or rb11="" or rb12="" or rb13="" or rb14="" or rb15="" or
rb16="" or rb17="" or rb18="" or rb19="" or rb20="" then
response.Write "<script language=javascript>alert('对不起, 你还有项没选, 请
重新全部选择! ');history.go(-1);</script>"
elseif rb1="A" and rb2="A" and rb3="A" and rb4="A" and rb5="A" and
rb6="A" and rb7="A" and rb8="A" and rb9="A" and rb10="A" and rb11="A"
and rb12="A" and rb13="A" and rb14="A" and rb15="A" and rb16="A" and
rb17="A" and rb18="A" and rb19="A" and rb20="A" then
response.Write "<script language=javascript>alert('对不起, 你不能全选 A,
```

```

    请重新全部选择! ');history.go(-1);</script>"
elseif
    rb1="E" and rb2="E" and rb3="E" and rb4="E" and rb5="E" and rb6="E" and
    rb7="E" and rb8="E" and rb9="E" and rb10="E" and rb11="E" and rb12="E"
    and rb13="E" and rb14="E" and rb15="E" and rb16="E" and rb17="E" and
    rb18="E" and rb19="E" and rb20="E" then
    response.Write "<script language=javascript>alert('对不起，你不能全选 E，
    请重新全部选择! ');history.go(-1);</script>"
    else
    dim rs
    set rs = server.createobject("ADODB.recordset")
    sql="update s_llkpjanswer set s1='"&rb1&"',s2='"&rb2&"',s3='"&rb3&"',
    s4='"&rb4&"',
    s5='"&rb5&"',s6='"&rb6&"',s7='"&rb7&"',s8='"&rb8&"',s9='"&rb9&"',s1
    0='"&rb10&"',s11='"&rb11&"',s12='"&rb12&"',s13='"&rb13&"',s14='"&r
    b14&"',s15='"&rb15&"',s16='"&rb16&"',s17='"&rb17&"',s18='"&rb18&"
    ,s19='"&rb19&"',s20='"&rb20&"', pjc=1 where s_number='"&
    session("usernumber")&" and xnxq=" &session("xnxq") &" and
    class_name=" & session("class_name") & " and c_name=" &
    session("c_name") & "and t_name=" & session("t_name") & " "
    rs.open sql,conn,1,3
    end if
    rs.close
    conn.close
%>

```

5.3.3 模糊综合评价结果功能的实现

对评价用户所提交的评价答案进行模糊综合评价是系统实现的一个重要环节。当评价主体提交评价答案后，系统根据评价主体、课程类型调用相应的模糊综合评价算法，根据教师职称计算评价主体的评价分、总分和班级排名，并将结果放入到评价教师总体结果和排名表（teacherresult）中。下面以学生理论课模糊综合评价结果功能实现为例说明。

(1) 计算评价主体评价分核心代码如下:

<%

'从学生理论课评价答案表中读取记录并存放在 RecordSet 对象中

dim rs

set rs = server.createobject("ADODB.recordset")

sql="select * from s_llkpjanswer where xnxq=" &session("xnxq") &"" and
class_name=" & session("class_name") & "" and c_name=" &
session("c_name") & ""and t_name=" & session("t_name") & "" "

rs.open sql,conn,3,1

rscount=rs.recordcount '统计评教学生人数

s1=rs("s1") '对答案表中记录集字段 rs("s1")赋值给变量 s1

s2=rs("s2")

s3=rs("s3")

s4=rs("s4")

s5=rs("s5")

s6=rs("s6")

s7=rs("s7")

s8=rs("s8")

s9=rs("s9")

s10=rs("s10")

s11=rs("s11")

s12=rs("s12")

s13=rs("s13")

s14=rs("s14")

s15=rs("s15")

s16=rs("s16")

s17=rs("s17")

s18=rs("s18")

s19=rs("s19")

s20=rs("s20")

'建立一个从每个字段中读取 A、B、C、D、E 个数的函数

function getcount(field,i)

dim rs1

```

set rs1 = server.createobject("ADODB.recordset")
sql1="select * from s_llkpjanswer where " & Field & "="& chr(65+i) & ""
& " and xnxq="" & session("xnxq") & "" and class_name="" &
session("class_name") & "" and c_name="" & session("c_name") & "" and
t_name="" & session("t_name") & ""
rs1.open sql1,conn,3,1
getcount=rs1.recordcount
end function
'建立一级模糊算法函数
function yjfuzzysf(a,x)
dim i,j,k,s2
i = UBound(a) - LBound(a)
redim r(i,4)
if i>0 then
for k=0 to i
for j=0 to 4
r(k,j)=getcount("s"&(k+1+x),j)/rscount '得到一级模糊矩阵
next
next
else
dim r1(4) '若 a 只含一个元素，另行处理
for j=0 to 4
r1(j)=getcount("s"&(1+x),j)/rscount
next
end if
dim b(4)
redim c(i)
if i>0 then
for j = 0 to 4
for k = 0 to i
c(k)=a(k)* r(k,j) '一级指标权重与一级模糊矩阵作普通乘法运算
b(j) = b(j)+c(k)
next

```

```

next
else
for j=0 to 4
b(j)=r1(j)
next
end if
yjfuzzysf = array(b(0),b(1),b(2),b(3),b(4))
end function
dim a1,a2,a3,a4,a5
a1= array(0.35, 0.35, 0.15, 0.15)  '一级指标权重赋值
a2=array(0.5,0.2,0.1,0.1,0.1)
a3=array(0.1,0.3,0.2,0.2,0.2)
a4=array(0.4,0.1,0.2,0.2,0.1)
a5=array(1)
dim b(4,4)
for h=0 to 4  '调用一级模糊算法函数，结果赋值给一个新矩阵去参与二级
模糊运算
b(0,h)=yjfuzzysf(a1,0)(h)
b(1,h)=yjfuzzysf(a2,4)(h)
b(2,h)=yjfuzzysf(a3,9)(h)
b(3,h)=yjfuzzysf(a4,14)(h)
b(4,h)=yjfuzzysf(a5,19)(h)
next
'建立二级模糊算法函数
function ejfuzzysf(u1,v1)
dim d(4),e(4),i1,j1,s1,s
for i1 = 0 to 4
for j1 = 0 to 4
d(j1)=u1(j1)* b(j1, i1)  '二级指标权重与二级模糊矩阵作普通乘法运算
e(i1) = e(i1)+d(j1)  '得到模糊综合评价结果
next
next
for i1 = 0 to 4

```

$s = s + e(i1) * v1(i1)$ '模糊综合评价结果与评价等级赋值向量作普通乘法运算并求和

next

ejfuzzysf = s '函数返回结果(百分制)

end function

'调用二级模糊算法函数, 得到学生评价分

dim u, v

u = array(0.25, 0.15, 0.25, 0.2, 0.15)

if session("t_tech")="助教" then

v = array(97, 87, 73, 57, 41)

elseif session("t_tech")="讲师" then

v = array(95, 85, 70, 55, 40)

elseif session("t_tech")="副教授" then

v = array(92, 82, 66, 53, 36)

else

v = array(90, 80, 63, 52, 34)

end if

'更新评价教师总体结果和排名表, 把得到学生评价分(百分制)放入表中

dim rs2

set rs2 = server.createobject("ADODB.recordset")

sql2="update teacherresult set s_pjf = ejfuzzysf(u,v) where xnxq=" & session("xnxq") & "" and class_name=" & session("class_name") & "" and c_name=" & session("c_name") & "" and t_name=" & session("t_name") & ""

rs2.open sql2,conn,3,1

rs1.close

rs2.close

rs.close

conn.close

%>

(2) 总分计算

首先从评价教师总体结果和排名表中读取学生评价分(s_pjf)、同行教师评

价分 (t_pjf)、专家领导评价分 (el_pjf)，根据评价分情况选择三类评价主体的权重矩阵 (见 3.3.2)，与三类评价主体评价分作运算后得到该教师的总分 (zf)，并把总分放入到评价教师总体结果和排名表中。

(3) 班级排名计算

首先从评价教师总体结果和排名表中读取该班级的所有任课教师在评价学年学期的总分并按总分由高到低排序，序列号即为该教师在班级中的排名。

5.3.4 评价结果查询功能的实现

评价结果查询功能是整个系统功能的重要组成部分。

(1) 首先点击“查询评价结果”，生成评价结果查询信息选择页面。如图 5—6 所示。

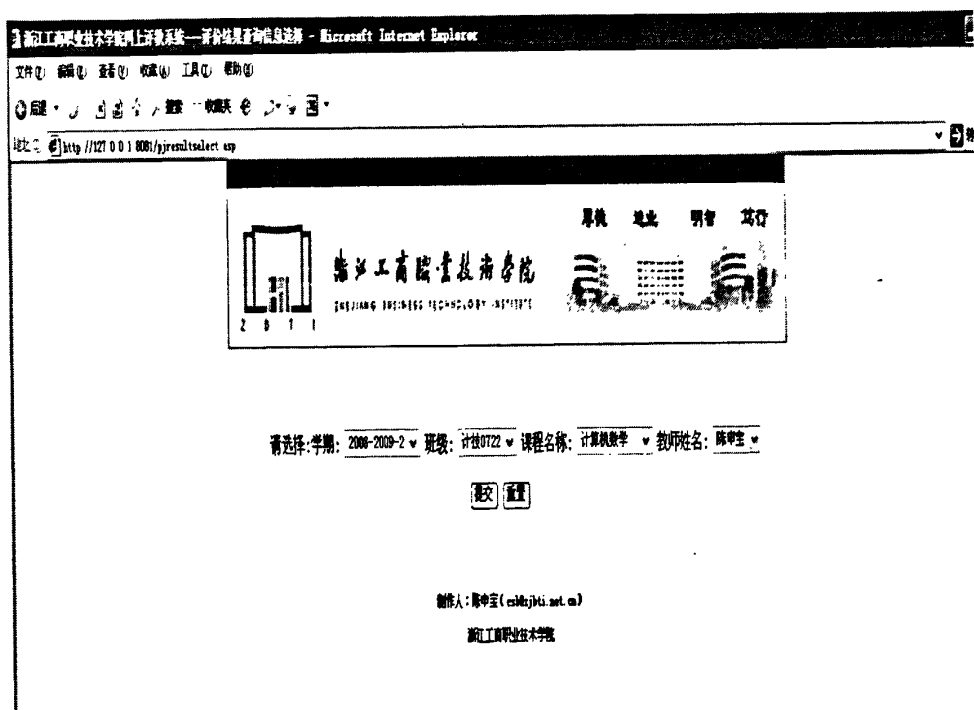


图 5—6 评价结果查询信息选择界面图

(2) 点击“提交”按钮后，系统根据用户选择的评价结果查询信息，从评价教师总体结果和排名表 ($teacherresult$) 中读取相关内容。若没有数据，显示“对不起，还没有评价过您，请以后查询”，有则显示教师评价结果页面。如图 5—7 所示。

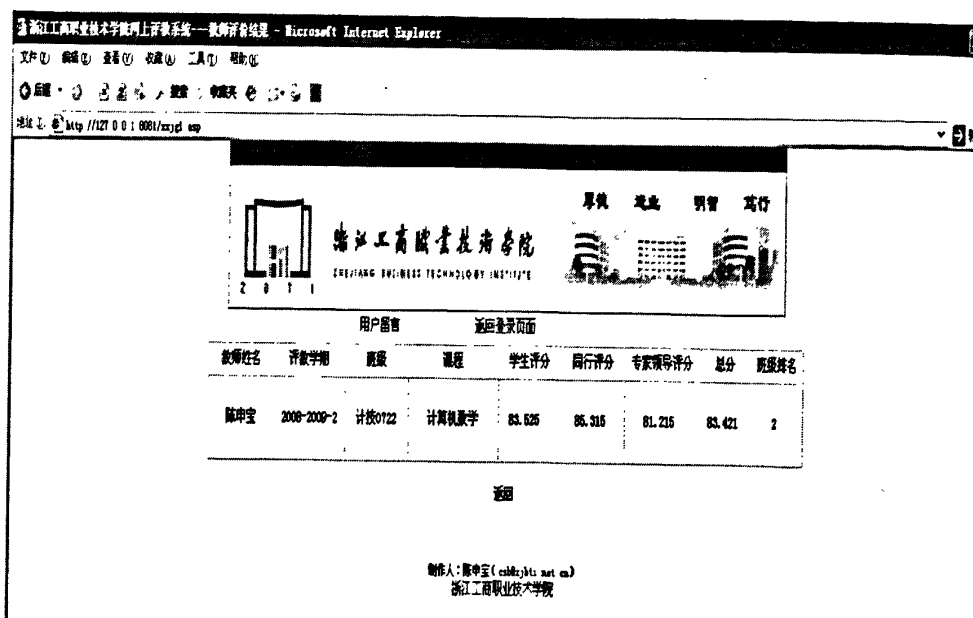


图 5—7 教师评价结果界面图

5. 4 评价系统的试用情况

利用学生课余时间和分院机房,对我院信息工程分院一年级 7 个班 350 名生用系统进行了测试。整个测试过程基本不需要人员管理,评价结果统计也由计算机完成,学校领导及教师可随时上网查看评价结果,只需管理员对数据库进行备份及打印结果即可。

若采用手工操作或机读卡评价,以全院 8000 名学生计算,机读卡每次约 1000 元,时间约一周,手工操作更长,而网上评价只需 1 到 2 天即可完成。因此和传统的手工操作或机读卡评价方式相比,采用本系统进行课堂教学质量评价显然更为有效,不但节省了大量的人力、物力、财力,效率也更高。而且对采集的数据和评价结果进行分析和挖掘,可分析出更多有效的结果。

试用情况表明,本评价系统比传统评价方法有具大优势,并有以下优点:

(1) 评价结果真实客观。这有几个原因,第一:由于采用模糊综合评价法,使结果更接近于实际情况。如一位上网页设计的教师,上课以自己讲为主,平淡乏味,按线性模型评价法得 62 分,结果为基本满意,而模糊综合评价法的结果为不满意,实际上该教师评价是应更接近不满意。第二:由于是全体学生参与及使用方便,减少了代表性误差,学生评价认真。同时系统要求数据填写完整,缺少数据或数据异常(评价指标选项全为 A 或 E)不能提交。另外采用全员评教(学

生、同行教师、专家领导)比单纯学生评教更客观。如某个班的 C 语言程序设计课,学生评价不好,而此教师基础扎实,讲解内容全面,同行教师与专家领导评价较好,最终评价等级符合实际。第三:由于采用了合理和先进的评价理论进行评价指标和权重的设置,使得评价因素分配较为合理。如有一位上计算机应用数学的教师上课逻辑清楚,重点突出,按权重设置的评价指标评定是非常满意,而按无权重的评价指标评定仅为满意。第四:由于按不同课程类型设置了不同的评价指标体系,结果更合理。如上体育课的一位老师很优秀,带队比赛获奖多,评价结果为非常满意,而按原来所有课采用同一评价指标体系只能评定为满意。

(2) 评价结果反馈及时。学生评价完,各级领导及教师即可上网查询评价结果,及时了解信息。同时,由于设置了查询权限,保护了教师隐私。

(3) 便于教师改进教学工作和领导决策。学生留言可使教师了解自己教学状况与学生意见需求,从而有针对性的进行教学的改进,领导通过留言可了解整个教学状况,及时调整与部署教学工作。

从试用情况看,应注意以下几点。第一:应对学生进行评价前的培训与动员,使学生了解评价的意义,评价指标与权重的含义,客观公正评价教师而不是以个人感情或随意地来评价教师,认真负责地做好评价工作而不是敷衍了事,为完成任务而评价。第二:充分考虑学生评教时间,避免一部分学生缺席而影响评价结果的真实性。第三:要根据评价结果及时与教师沟通,使评价结果真正发挥作用。第四:系统对硬件要求、网络环境及技术保障提出了更高要求。要对主机、相应软件进行换代、升级。

第六章 总结与展望

6.1 研究工作总结

本教学质量评估系统的主要功能是通过 Internet 实现对教师教学质量进行评价,以提高教师教学水平和整个学校的教学质量。本文主要从教师课堂教学质量评价体系的研究设计、系统的综合评价数学模型、系统需求分析与设计、系统实现等几个方面详细地阐述了基于模糊理论的教师课堂教学质量评价系统的设计与实现,本文主要工作如下:

(1) 基于对国外教学质量评价系统的比较研究,明确了评价目的与意义、评价标准、评价方法等,提出了评价主体多元化、评价内容全面化、评价指标标准化、评价方法科学化、评价手段现代化、评价结果自动化的评价思想。

(2) 针对浙江工商职业技术学院实际情况,对不同评价主体(学生、教师、专家领导)和不同课程类型(理论课、实训(验)课、体艺课分别制定出了合理可行的教学质量评价指标与权重。

(3) 基于模糊理论,建立了课堂教学质量模糊综合评价法的数学模型,并对综合评价结果进行了优化。

(4) 用用例图、用例活动图、E—R 图等面向对象的 UML 建模方法完成了系统分析与设计。

(5) 用 ASP 技术初步实现了 B/S 模式结构的浙江工商职业技术学院教师课堂教学质量评价系统。用户界面友好、操作简单、使用方便。使教师教学质量评价工作更加公正、公平、高效,有助于领导对评价结果进行研究分析,实现宏观调控。系统有很大的实用性。

6.2 研究工作不足和展望

由于本人水平有限,研究工作有许多不足。本课题还有许多细致的研究工作要在今后的实践中不断完善、改进和完成。

(1) 教学质量是一个发展的概念,教学质量评价标准不应是固定不变的,因此教学质量评价指标体系与权重仍要不断的修改与完善。

(2) 模糊综合评价综合结果的处理上是否有更合理的方法。如何对学生评价异常结果进行更好的修正。

(3) 系统还没有进行大规模的运用,系统的安全性、可靠性有待进一步完善。

(4) 在开发工具选择上,可采用.NET方案和采用ASP.NET开发技术,数据库可把ACCESS数据库升级到SQL Server数据库,使WEB数据库编程技术变得更加方便容易,功能也更加强大。另外,应高度重视系统的安全性,采用微软最新的WEB服务器和数据库版本。使更多的教务管理工作转移到Web平台下操作实现。

(5) 需要应用人工智能技术对评价结果作进一步的分析,建立学院教学评价数据仓库,运用数据挖掘技术,从评价结果中来更深入地研究影响教学的各个因素,如教师年龄、教师工作量、教师性别、教师采用多媒体教学等方面对教学质量的影响,形成教学专家、领导教学决策支持系统,为教师改进教学行为提供合理化建议和为学校制订师资引进、培养提供服务,从而全面提高学校教学质量。

李

致 谢

在本课题研究和论文写作过程中得到了我的导师陈汉武教授的精心指导和大力帮助,点滴收获都包含着导师的热情鼓励和辛勤指导!他的严谨治学的态度、渊博的知识和精益求精的学者风范使我终身受益。在此我要向我的导师致以最衷心的感谢!

衷心感谢在几年学习过程中和论文写作过程中给我帮助的领导、老师、同学和朋友,特别是我的校外导师屠裕忠、同事谭恒松和王璞。

衷心感谢我的家人给我的支持,使我顺利地完成学位。

衷心感谢所有帮助和支持过我的人。

参考文献

- [1] 张海钟. 论高等学校教学质量及其评价[J]. 西北师大学报(社会科学版), 2004(04): 75-78
- [2] 宣华, 王映雪, 陈怀楚. 清华大学综合教务系统在教务管理中的应用[J]. 计算机工程与应用, 2002(12)
- [3] 周谦. 教育评价与统计论[M]. 北京: 科学出版社, 1998. 9
- [4] 蓝江桥等. 中美两国大学课程教学质量评价的比较与思考[J]. 高等教育研究, 2003(02): 96-100
- [5] 郑兴华. 高校教学质量评价方法及其应用研究[D]. 东华大学硕士论文, 2002. 6
- [6] 韩力群. 教学质量评价体系的神经网络模型[J]. 北京轻工业学院学报, 2000(2): 66-73
- [7] 杨志民. 高等院校课堂教学评估系统. 河北建筑科技学院学报[J], 2005 (Vol. 16 No. 4): 68-72
- [8] 李士勇. 工程模糊数学及应用[M]. 哈尔滨工业大学出版社, 2004. 8
- [9] Zadeh LA. Making Computers Think Like People. IEEE Spectrum, August, 1984
- [10] 吴立志, 韩伯棠. 应用模糊综合评判的置信度准则评价教师教学质量[J]. 北京理工大学学报(社会科学版), 2003(02): 8-9
- [11] <http://202.194.14.194/mhlj/model/main/pingpanfa/1.htm>
- [12] 胡建平, 魏建, 杨宗栋等. 模糊综合评判法在教师教学质量评估中的应用[J]. 上海工程技术大学学报, 2005, Vol. 19 No. 1, 71-75
- [13] 孙惠明. UML 设计制作宝典[M]. 中国铁道出版社, 2003
- [14] Hans-Erik Eriksson 等著, 夏昕等译. UML 业务建模[M]. 机械工业出版社, 2004
- [15] 熊才权. C/S 和 B/S 混合结构的教学质量评价系统[J]. 湖北工业大学学报, 2005. 04
- [16] Dynamic Galina Bogdanova, Todor Todorov, Dimitar Blagoev etc. Use technologies for web-enabled database management systems Computer systems and technologies, 2003
- [17] 张海藩. 软件工程导论(第三版)[M]. 北京: 清华大学出版社, 1998
- [18] 吴炜煜. 面向对象分析设计与编程(OOA/OOD/OOP)[M]. 北京: 清华大学出版社, 2000. 1

- [19] 沈大林, 张晓蕾, 于建海等. Dreamweaver 网页设计案例教程[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2007. 7
- [20] 黄玉春, 罗海峰, 刘春友. ASP 动态网页设计[M]. 北京: 清华大学出版社, 2009. 2
- [21] 胡水星. 基于模糊理论的网络课程评价系统设计与实现[D]. 华东师范大学硕士学位论文, 2005. 5
- [22] 王翎, 杜伟. ASP 在模糊综合评价中运用的探讨[J]. 内蒙古电大学刊 No. 1, 2007 (Sum No. 89): 22-23

在学期间发表的论文

- 1、基于模糊综合评价的课堂教学质量的研究与系统的计算机实现发表于浙江工商职业技术学院 2009 年 6 月第 8 卷第 2 期。

